



**ПЛАН ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ
РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ НА
ОБЪЕКТЕ АО «ННК – ГАВАНЬБУНКЕР»**

В АКВАТОРИИ МОРСКОГО ПОРТА СОВЕТСКАЯ ГАВАНЬ

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ
БИОРЕСУРСЫ
РАСЧЕТ УЩЕРБА, НАНОСИМОГО ВОДНЫМ
БИОЛОГИЧЕСКИМ РЕСУРСАМ**

г. СОВЕТСКАЯ ГАВАНЬ,

2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	2
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ХАРАКТЕРИСТИКА НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	5
1.1 Общие сведения об объекте.....	5
1.2 Сведения о потенциальных источниках разлива нефтепродуктов	6
1.3 Прогнозирование объемов разливов нефтепродуктов	7
1.4 Характеристика нефтепродуктов	9
1.5 Прогнозируемые зоны распространения разливов нефтепродуктов	9
1.6 Мероприятия по предотвращению разливов нефтепродуктов.....	17
1.6.1 Приведение в готовность к использованию специальных технических средств ЛРН	17
1.6.2 Организация доставки сил и средств оперативных групп ЛРН в зону ЧС(Н)	18
1.6.3 Организация локализации РН	18
1.6.4 Тактика реагирования на разливы нефтепродуктов и мероприятия по обеспечению жизнедеятельности людей, спасанию материальных ценностей	19
1.6.5 Защита районов повышенной опасности, особо охраняемых природных территорий и объектов.....	24
1.6.6 Состав сил и средств для работ по ЛРН.....	25
1.7 График работ по ЛРН	28
2 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ	30
2.1 Физико-географическая характеристика	30
2.1.1 Описание района работ	30
2.2 Водная биота	31
2.2.1 Фитопланктон	31
2.2.2 Зоопланктон	31
2.2.3 Ихтиопланктон	32
2.2.4 Зообентос.....	32
2.2.5 Макрофиты.....	33
2.2.6 Промысловые беспозвоночные	34
2.2.7 Ихтиофауна и рыбохозяйственное значение акватории.....	36
3 ОБЗОР ПРИМЕНИМЫХ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ В СФЕРЕ ОХРАНЫ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ.....	41
4 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И СРЕДУ ИХ ОБИТАНИЯ	42
4.1 Оценка воздействия на водную среду	42
4.1.1 Поведение и трансформация нефтепродуктов в море	42

4.1.2	Воздействие в результате аварийных разливов нефтепродуктов	44
4.1.3	Воздействие в результате деятельности в рамках Плана ЛРН	45
4.1.4	Выводы	50
4.2	Оценка воздействия на водную биоту	51
4.2.1	Источники и виды воздействий	51
4.2.2	Оценка воздействия и выводы	64
4.2.3	Расчет размера вреда водным биоресурсам при возникновении аварийной ситуации	65
5	МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ.....	87
5.1	Мероприятия по охране водной биоты.....	87
6	ПЕРЕЧЕНЬ И РАСЧЕТ ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ КОМПЕНСАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ	88
6.1	Плата за ущерб водным биоресурсам, расходы на компенсационные мероприятия	88
7	ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА	89
7.1	Объекты экологического мониторинга и производственного контроля.....	89
7.1.1	Биота	89
7.2	План-график	90
7.3	Нормативно-методические документы по методам полевых исследований.....	91
7.4	Отчетность.....	92
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	93
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	94

ВВЕДЕНИЕ

Том «Оценка воздействия на водные биоресурсы» (далее - ОВВБР) разработан в составе Плана предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на объекте АО «ННК-Гаваньбункер» на акватории бухты Окоча (далее - План ЛРН).

Настоящая документация содержит оценку воздействия на водные биоресурсы при развитии сценариев разлива нефтепродуктов при приеме, хранении и отпуске нефтепродуктов потребителям на акватории бухты Окоча залива Советская Гавань, а также перечень мероприятий по предупреждению и ликвидации прогнозируемого загрязнения водных биоресурсов и среды их обитания.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Заказчик План ЛРН: АО «ННК-Гаваньбункер».

Площадка Нефтебазы административно расположена на территории г.Советская Гавань – административного центра Советско-Гаванского района Хабаровского края.

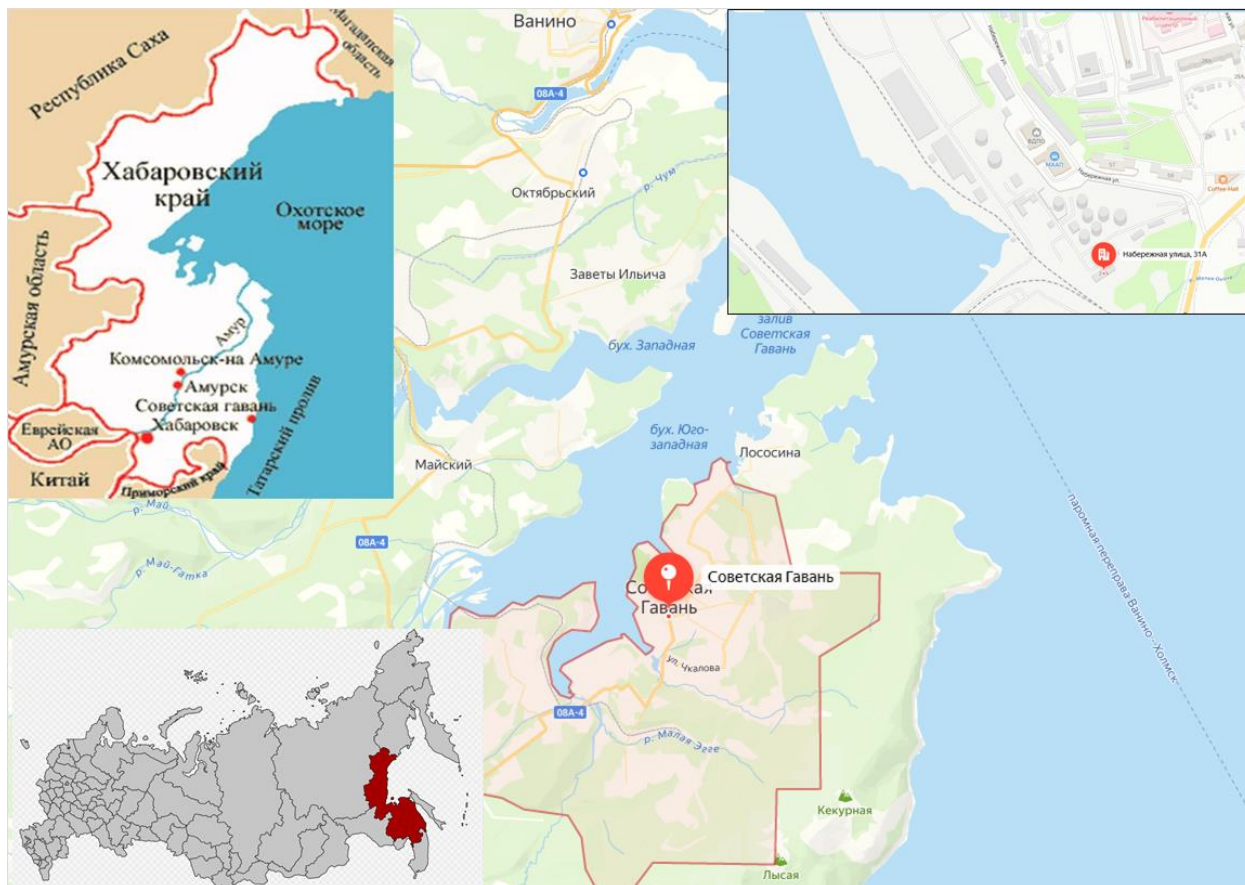


Рисунок 2.1 1. Местоположение АО «ННК-Гаваньбункер»

Административно причал № 1 расположен в южной части морского порта Советская Гавань в границах участка № 5

1.1 Общие сведения об объекте

Основные направления деятельности: прием, хранение и отпуск нефтепродуктов потребителям.

Основные технологические операции по обращению нефтепродуктов в оборудовании Нефтебазы:

- прием нефтепродуктов с железнодорожных цистерн на площадках двух ж/д эстакад;
- транспортировка по внутриплощадочным технологическим трубопроводам (приемным и отпускным);
- хранение нефтепродуктов в резервуарах РВС Склада жидкого топлива;
- погрузка нефтепродуктов на танкера на причале № 1;

- бункеровка судов на причале № 1;
- отгрузка нефтепродуктов в автоцистерны на площадке налива.

Нефтебаза введена в эксплуатацию в 1967 году. Реконструкция проводилась в 2014г. все технологические сооружения и оборудование Нефтебазы расположено на одной технологической промплощадке.

Общая численность работающих: 215 человек (в том числе на территории причала – 45 человек). Численность наибольшей работающей смены, обслуживающей объект составляет 100 человек. Режим работы сменного персонала – круглосуточный, 4-х сменный, режим работы дневного персонала – 8-ми часовой рабочий день, установлена пятидневная рабочая неделя.

Нефтебаза по пожарной безопасности относится к складам III категории (СНиП 2.11.03-93). Охранной зоной является вся территория площадки Нефтебазы, границу запретной зоны определяет периметр объекта. Территория объекта и проезжей части имеет смешанное покрытие: грунт, асфальт.

На территории Нефтебазы находятся:

- производственные здания и сооружения: административно-производственные помещения, гаражи, склады, мастерские;
- объекты обращения нефтепродуктов: резервуарный парк, площадка ж/д эстакады, насосная, технологические внутриплощадочные топливопроводы (трубопроводы);
- причальные сооружения (отгрузочные, технологические);
- объекты системы пожаротушения;
- котельные.

1.2 Сведения о потенциальных источниках разлива нефтепродуктов

Основные направления деятельности: прием, хранение и отпуск нефтепродуктов потребителям.

Основные технологические операции по обращению нефтепродуктов в оборудовании Нефтебазы:

- прием нефтепродуктов с железнодорожных цистерн на площадках двух ж/д эстакад;
- транспортировка по внутриплощадочным технологическим трубопроводам (приемным и отпускным);
- хранение нефтепродуктов в резервуарах РВС Склада жидкого топлива;
- погрузка нефтепродуктов на танкера на причале № 1;
- бункеровка судов на причале № 1;

- отгрузка нефтепродуктов в автоцистерны на площадке налива.

Нефтебаза введена в эксплуатацию в 1967 году. Реконструкция проводилась в 2014г. все технологические сооружения и оборудование Нефтебазы расположено на одной технологической промплощадке.

Общая численность работающих: 215 человек (в том числе на территории причала – 45 человек). Численность наибольшей работающей смены, обслуживающей объект составляет 100 человек. Режим работы сменного персонала – круглосуточный, 4-х сменный, режим работы дневного персонала – 8-ми часовой рабочий день, установлена пятидневная рабочая неделя.

Нефтебаза по пожарной безопасности относится к складам III категории (СНиП 2.11.03-93). Охранной зоной является вся территория площадки Нефтебазы, границу запретной зоны определяет периметр объекта. Территория объекта и проезжей части имеет смешанное покрытие: грунт, асфальт.

На территории Нефтебазы находятся:

- производственные здания и сооружения: административно-производственные помещения, гаражи, склады, мастерские;
- объекты обращения нефтепродуктов: резервуарный парк, площадка ж/д эстакады, насосная, технологические внутриплощадочные топливопроводы (трубопроводы);
- причальные сооружения (отгрузочные, технологические);
- объекты системы пожаротушения;
- котельные.

1.3 Прогнозирование объемов разливов нефтепродуктов

Расчет максимально возможного количества аварийной углеводородсодержащей жидкости, способной попасть в окружающую среду при аварии технологического оборудования причала № 1, осуществляется в соответствии с требованиями постановления Правительства Российской Федерации № 2366 от 30.12.2020 на основании оценки риска, с учетом неблагоприятных гидрометеорологических условий (ветер, течения, ледовая обстановка), времени года, суток, экологических особенностей и характера использования территорий, а также особенностей технологического оборудования.

Масса аварийной жидкости, поступившей в окружающую среду при возможном разливе (независимо от источника и объема), рассчитывается по максимальной плотности при 200С, кг/м³:

- топливо дизельное: в пределах 700-845;

- мазут: 960.

Таким образом, наибольшее в количестве аварийного нефтепродукта по массе будет при разливе мазута ввиду больше плотности, при равном количестве разлива в объеме в сравнении со всеми другими видами нефтепродуктов.

Настоящий План ЛРН разработан с учетом максимально возможного количества разлившихся нефтепродуктов для следующих объектов (оборудования) Нефтебазы:

- морские нефтяные терминалы, причалы в морском порту, выносные причальные устройства, внутри объектовые трубопроводы – 100% объема нефтепродукта при максимальной прокачке за время, необходимое на остановку прокачки по нормативно-технической документации и закрытие задвижек на поврежденном участке;

На основании выполненных расчетов, представленных в План ЛРН, максимальный объемы разливов нефтепродуктов, который попадет в акваторию при разгерметизации трубопровода представлены в таблице 1.3.-1. На указанном причалах осуществляются операции со следующими типами нефтепродуктов: дизельным топливом, мазутом.

Таблица 1.3-1. Сведения по максимальным технологическим трубопроводам к причалу № 1

№ трубопровода (участка) с указанием вещества	Кол-во прокачки, м ³ /ч	Количество разлива, V ₂ , м ³ /т	Диаметр трубопровода внутренний, мм	Длина трубопровода, м	Количество разлива, V ₂ , м ³ /т	Итого, V _{общ} , м ³ /т
Напорно всасывающий рукав (мазут)	300	12,50 / 12	150	25	0,44 / 0,42	12,94 / 12,42
Напорно всасывающий рукав (дизельное топливо)	300	12,50 / 10,56	150	25	0,44 / 0,37	12,94 / 10,93

- нефтеналивные самоходные суда – для судов с двойным дном и двойными бортами 50% двух смежных танков максимального объема.

Таблица 1.3-2. Сведения по по грузовым танкам танкера «Кора»

Наименование пространства	Расположение	Длина, м	Объем, м ³
Грузовой танк № 1, Р	161-185	14.40	682.70
Грузовой танк № 1, S	161-185	14.40	681.10
Грузовой танк № 2, Р	137-161	14.40	696.90
Грузовой танк № 2, S	137-161	14.40	694.90
Грузовой танк № 3, Р	113-137	14.40	696.90
Грузовой танк № 3, S	113-137	14.40	694.90
Грузовой танк № 4, Р	89-113	14.40	696.90
Грузовой танк № 4, S	89-13	14.40	694.90
Грузовой танк № 5, Р	65-89	14.40	696.90
Грузовой танк № 5, S	65-89	14.40	694.90
Грузовой танк № 6, Р	41-65	14.40	696.90
Грузовой танк № 6, S	41-65	14.40	694.90
Суммарный объем, м ³			8 322,80

В случае резкого изменения погодных условий проведение бункеровочных операций по наливу нефтепродуктов создается опасность разрыва загрузочного шланга.

Однако, количество потерянных при этом нефтепродуктов (приблизительно 0,3-1,0 тонны по статистическим данным) не превышает максимальной массы разлива от иных источников, поэтому в Плане ЛРН данная ситуация не рассматривается.

На основании сведений об объеме танков танкера «Кора» и выполненных расчетов в таблице 1.3-2 максимальным разливом является разлив в количестве 696,9м³ (669,02т мазута / 588,88т ДТ) при разгерметизации двух смежных танков судна и излитием 50% нефтепродукта от их общего объема (1393,80м³). Данный источник разлива и рассчитанное количество разлива принимаются далее для выполнения моделирования и расчета количества сил и средств ЛРН.

1.4 Характеристика нефтепродуктов

Основными потенциально опасными веществами являются дизельное топливо и мазут. В таблице 1.4-1 представлены основные физико-химические характеристики.

Таблица 1.4-1. Основные характеристики некоторых нефтепродуктов

Марка	Плотность, кг/м ³ (20°С)	Вязкость, сСт (20°С)	Температура застывания, °С	Температура вспышки, °С	Содержание Серы, %
Дизельное топливо	0,86	5	–5 ...–30	Более +55	–
Мазут М-0,9	0,90	75	+8	+75	0,9

1.5 Прогнозируемые зоны распространения разливов нефтепродуктов

Прогнозирование зоны распространения разлива нефтепродуктов осуществляется с целью оценки возможных масштабов распространения нефтяного загрязнения на акватории залива Советская Гавань в районе деятельности АО «ННК-Гаваньбункер».

Зоны распространения разливов нефтепродуктов были оценены с помощью компьютерного моделирования для неблагоприятных гидрометеорологических условий (План ЛРН).

Разлив при разгерметизации рассматриваемого в Плане ЛРН оборудования возможен только в период погрузки (налива) нефтепродукта на танкер, что производится в теплый (безледовый) период года.

Моделирование проводилось для ситуации - разгерметизация двух смежных максимального объема танкера «Кора» и разлив 50% от их суммарного объема в районе арендованного причала №1 (рис. 1.5.-1). В этом случае объем разлитых нефтепродуктов составляет 696,9м³ (расчет количества опасного вещества, участвующего в создании разлива, представлен в п.3 Плана ЛРН).



Рисунок 1.5-1. Местонахождение прогнозируемой зоны разлива
 Моделирование производилось:

- с учетом проектных, эксплуатационных решений по предупреждению, локализации и ликвидации разливов, предпринятых и выполняемых в Обществе в ходе эксплуатационной деятельности, когда существует риск разлива: обоновка танкера в период операция по погрузке (наливу) нефтепродукта в танкер;
- для случая разрушения обонования и, как следствие, выхода нефтепродуктов на открытую акваторию.

Моделирование с учетом решений, направленных на локализацию

Минимизация неблагоприятных последствий ЧС(н) для окружающей среды и объектов экономики учитывалась при разработке проектов создания и технологий принятых при эксплуатации оборудования площадки АО «ННК-Гаваньбункер», с учетом состава сил и средств ликвидации ЧС(н), а также степени их готовности.

Основным подходом АО «ННК-Гаваньбункер» в ходе эксплуатации оборудования обращения нефтепродуктов в части минимизации ущерба от аварийных ситуаций является их предотвращение, поэтому, перед началом погрузки нефтепродуктов в танкер производится его обонование (рис.2.5-2) – превентивный рубеж локализации (РЛ). Для этих целей используются боновые заграждения постоянной плавучести БПП-830. Высота надводной части составляет 25 см, подводной 58 см.



Рисунок 1.5-2. Превентивный рубеж локализации

Боны превентивного РЛ крепятся своими концами к причалу на расстоянии 10 м от кормовой и носовой оконечности судна. При разливе нефтепродуктов за счет сил, обеспечивающих растекание нефтяного пятна, боны примут форму дуги окружности, а площадь превентивного РЛ определяется как площадь сегмента круга, ограниченного хордой длиной 157 м (длина судна = 137,04 м плюс по 2х10 м)* составит $S_{общ}=6867,36\text{м}^2$.

Площадь ватерлинии судна при длине 137,04 м и ширине 16,70 м, $S_{судна}=2288,57\text{м}^2$.

Площадь пятна составит:

$$S_{разл} = S_{общ} - S_{судна} = 6867,36\text{м}^2 - 2288,57\text{м}^2 = 4578,79\text{м}^2$$

Толщина слоя пятна составит:

$$H_{разл} = V_{разл} / S_{разл} = 696,9\text{м}^3 / 4578,79\text{м}^2 = 0,15\text{м} (15\text{см})$$

Время растекания разлива на данную максимально возможную площадь – 1 час.

Время начала работ по сбору разлива – через 20 минут после возникновения разлива (Ч+20мин).

1

Наиболее значимыми природно-климатическими условиями для разливов углеводородов на акватории являются направление ветра и течение.

При локализации разлива в границах бонового заграждения, при наличии течения

от 0,1 узла возможно увеличение толщины слоя вблизи бонов и может наблюдаться «подтекание» разлива и выход ее за границы обонования. При скорости течения от 0,7 уз. разлив также может увлекаться течением под боновые заграждения (эффект «унос» или «протаскивание»).

В бухте Окоча скорость течения не превышает 15 см/с (стр. 25 Плана ЛРН), что составляет всего 0,075 узла. При таких течениях нефтяное пятно толщиной 15 см и более будет надежно удерживаться применяемыми для обонования БП-10/800 (превентивный РЛ).

Акватория бухты изолирована от волнения, танкер и причальная стенка будут служить барьерами для перемещения воздушных и водных масс, поэтому фактор волнения не повлияет на выход нефтяного пятна за пределы обонования.

Таким образом можно утверждать, что разлив не выйдет за пределы обонования под воздействием погодных условий.

Моделирование для случая разрушения обонования и, как следствие, выход разлива на открытую акваторию

Проводится для прогнозирования наихудшего сценария в следствии возможных причин повреждения обоновки (но не ограничиваясь):

отрыв танкера от причальной стенки по время заправки (погодные условия: шквал, воздействие объекта третьих лиц) и, как следствие, повреждение ордера;

свободный (даже кратковременный) дрейф танкера с разрывом превентивного ордера (обоновки), либо повреждение ордера объектом третьих лиц;

в случае неожиданного и резкого ухудшения погодных условий - формируется базовый РЛ (рис.1.5-2, 1.5-1).

Ниже приведены результаты моделирования поведения нефтяного пятна для случая разрушения обонования, и, как следствие, выхода нефтепродуктов на открытую акваторию. Отчет по максимально опасным сценариям представлен в Приложении 4 Плана ЛРН.

Для прогнозирования поведения мазута и дизельного топлива на воде и определения площадей разливов использовалось математическое моделирование. Моделирование выполнялось с использованием программного продукта «PISCES 2» производства компании «Транзас», который воспроизводит процессы, происходящие в нефтяном разливе на поверхности моря: распространение, испарение, диспергирование, эмульсификация, изменение вязкости, горение, взаимодействие нефти с окружающей средой и средствами борьбы с разливами нефти. «PISCES 2» входит в каталог программ «Catalogue of computer programs and Internet information related to responding to oil spill

(МЕРС 367) IMO» одобренный Международной морской организацией (ИМО).

Повторяемость скорости и направления ветра для района исследования получена из базы данных ВНИИГМИ МЦД [meteo.ru] и ресурса ЕСИМО [http://portal.esimo.ru/].

Используемая модель поверхностных течений – HYCOM consortium multi-agency model [https://gnome.orr.noaa.gov/goods/currents/HYCOM] глобальная модель Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory (AOML)/ NOAA CoastWatch.

Учитывается, что после повреждения превентивного рубежа отсутствует безопасная и эффективная возможность применить дополнительные средства локализации (погодные условия, дрейфующий танкер, маневрирующий третий объект и т.п.), происходит свободный дрейф пятна разлива, с последующим, при воздействии ветра, течения (и других факторов), разделением его на отдельные пятна, загрязнением береговой полосы. Поэтому, моделирование выполнено по временным промежуткам 4-8-12-24-48ч, что также показывает динамику разлива во времени с учетом гидрометеорологических факторов и поведения нефтепродукта в воде и на поверхности акватории.

Мазуты практически не испаряются, но легко обводняются, увеличиваясь в объеме с одновременным увеличением вязкости. Их плотность становится близкой к 1 г/см³, после чего они могут потерять плавучесть. Легкие нефтепродукты (ДТ) под действием ветра и течения распространяются на гораздо большее расстояние от источника разлива и, соответственно, на большую площадь (табл. 1.5-1 и 1.5-2).

Вывод: сценарии с разливом ДТ приняты в Плане ЛРН как наиболее опасные.

Поведение разлива нефтепродукта на воде зависит от комплекса его свойств, гидрометеорологических и гидрологических факторов. На размеры площади разлива и направление движения пятна влияют:

- время года в момент разлива;
- объем разлитого нефтепродукта и его физико-химические свойства;
- метеорологические условия (ветер, течение, температура воды и воздуха);
- наличие защитных сооружений от распространения разлива;
- наличие растительности (для прибрежной полосы);
- время локализации разлива.

Ситуационные модели наиболее опасных разливов нефтепродуктов разрабатывались на основе сценариев аварийных ситуаций, применительно к условиям, которые могут привести к возникновению ЧС. Под сценарием ситуационной модели и последствий разлива понимается полное и формализованное описание:

- фазы инициирования аварийной ситуации;

инициирующего события;
процесса развития аварии;
прогнозирование ЧС(н).

По результатам моделирования для основных направлений ветра были выбраны наиболее опасные сценарии. Для них разработаны прогнозные карты и рассчитан масс-баланс. Риск сценария определяется вероятностью возникновения (основываясь на повторяемости ветра заданного направления), временем достижения береговой черты и наличием уязвимых объектов (рекреация, ООПТ, марикультура, ареалы обитания редких видов животных) в районе распространения нефтяного пятна, потенциальной площадью загрязнения.

При этом каждый сценарий рассчитывался в двух вариантах:

А: с учетом наиболее вероятной скорости ветра (6 м/с).

Б: с учетом наиболее неблагоприятной скорости ветра, способствующей максимально быстрому распространению нефтяного загрязнения (в рассматриваемой точке - 15 м/с, при более высоких скоростях наблюдается интенсивное диспергирование нефтепродукта и уменьшение зоны загрязнения).

Вывод: в Плане ЛРН наиболее опасным приняты сценарии подгруппы А ввиду большей площади загрязнения (табл. 1.5-1 и 1.5-2).

Моделирование показало, что при западном направлении ветра (сценарии 2А и 2Б) происходит загрязнение акватории и берегов бухта Окоча и бухты Эггэ, разлив концентрируется вдоль берега, выхода пятная разлива в сторону акватории бухты Юго-Западная нет. При северном направлении ветра (сценарии 3А и 3Б) разлив локализуется в границах бухты Окоча. Таким образом, данные сценарии не являются наиболее опасными, что также подтверждается расчетом размера площади разливов для данных 4 сценариев (табл. 1.5-1 и 1.5-2), которые значительно меньше площадей разливов по сценариям групп 1 и 4.

Выход нефтепродукта в акваторию бухты Юго-Западная и дальнейшее распространение по заливу Советская Гавань в сторону Татарского пролива возможны при южном направлении ветра (сценарий 1А) и восточном направлении ветра (сценарий 4А). При этом, протяжённость пятна разлива и площадь загрязнения при южном направлении ветра (сценарий 1А) значительно больше, чем по сценарию 4А (табл. 1.5-2, 1.5-4).

Вывод: сценарий 1А (ДТ) принят в плане ЛРН как наиболее опасный.

Моделирование также показало, что при залповом характере (большие залповые сбросы растекаются быстрее, чем постепенный вылив) большая часть причальных

сооружений оказывается загрязнена нефтепродуктами в течение получаса, вне зависимости от скорости и направления ветра.

Таблица 1.5-1. Площадь пятна разлива мазута в акватории морского порта Советская Гавань в зависимости от времени Ч+, скорости и направления ветра

№ сценария	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Максимальная площадь пятна, м2				
			4ч	8ч	12ч	24ч	48ч
1А	южное	6	253214	196730	66738	110429	6764
1Б	южное	15	118932	6714	4443	4214	3372
2А	западное	6	8017	31206	6641	6739	6889
2Б	западное	15	6473	7360	6087	6354	5902
3А	северное	6	64355	6174	11092	14819	14320
3Б	северное	15	6343	5712	7002	8154	9917
4А	восточное	6	60728	16898	30035	38752	18185
4Б	восточное	15	140003	94004	18382	3249	1466

Таблица 1.5-2. Площадь пятна разлива ДТ в акватории морского порта Советская Гавань в зависимости от времени Ч+, скорости и направления ветра

№ сценария	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Максимальная площадь пятна, м2				
			4ч	8ч	12ч	24ч	48ч
1А	южное	6	427965	295897	125383	489641	120962
1Б	южное	15	3350	3350	350	3350	3350
2А	западное	6	12444	37083	9572	10268	11081
2Б	западное	15	8789	34729	8926	8564	5438
3А	северное	6	24631	7289	13961	15474	14093
3Б	северное	15	9038	6062	8446	11001	6115
4А	восточное	6	117526	31514	51278	61047	37975
4Б	восточное	15	83174	8642	8642	8642	8642

Таблица 1.5-3. – Расстояние от источника разлива мазута до дальней кромки его пятна в зависимости от времени Ч+

№ сценария	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Расстояние между источников разлива и дальней кромкой пятна., км: пеленг, град				
			4ч	8ч	12ч	24ч	48ч
1А	южное	6	4,9 км 200	7,3 км 190	8,3 км 190	15,0 км 140	0,6 км 3500
1Б	южное	15	10,1 км 150	10,2 км 160	10,2 км 160	10,0 км 160	10,2 км 160
2А	западное	6	0,5 км 3550	0,9 км 1500	0,8 км 1440	0,8 км 1420	0,8 км 1420
2Б	западное	15	0,8 км 1410	0,9 км 1490	0,8 км 1440	0,8 км 1430	0,8 км 1420
3А	северное	6	0,7 км 3280	0,9 км 1530	0,9 км 1500	0,9 км 1500	0,9 км 1490
3Б	северное	15	0,9 км 1510	0,9 км 1530	0,9 км 1500	0,9 км 1500	0,9 км 1500
4А	восточное	6	3,5 км 4480	1,1 км 2690	1,0 км 2970	1,0 км 2990	1,5 км 3190
4Б	восточное	15	3,7 км 3390	3,4 км 3200	4,3 км 2890	4,7 км 2840	4,4 км 2890

Таблица 1.5-4. Расстояние от источника разлива ДТ до дальней кромки его пятна в зависимости от времени Ч+

№ сценария	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Расстояние между источниками разлива и дальней кромкой пятна., км: пеленг, град				
			4ч	8ч	12ч	24ч	48ч
1А	южное	6	5,7 км 200	7,5 км 180	8,5 км 190	15,0 км 130	25,3 км 150
1Б	южное	15	9,4 км 140	9,4 км 140	9,4 км 140	9,4 км 140	9,4 км 140
2А	западное	6	0,5 км 3540	0,9 км 1500	0,8 км 1450	0,8 км 1450	0,8 км 1440
2Б	западное	15	0,8 км 1420	0,9 км 1500	0,8 км 1450	0,8 км 1450	0,8 км 1430
3А	северное	6	0,4 км 3570	0,9 км 1500	0,9 км 1500	0,9 км 1500	0,9 км 1470
3Б	северное	15	0,9 км 1500	0,9 км 1500	0,9 км 1500	0,9 км 1500	0,9 км 1500
4А	восточное	6	3,6 км 3480	4,3 км 3480	3,3 км 3380	3,4 км 3380	4,1 км 3410
4Б	восточное	15	3,6 км 3390	3,2 км 3250	3,2 км 3250	3,2 км 3250	3,2 км 3250

Таблица 1.5-5. Протяженность загрязнения береговой полосы при разливе мазута в зависимости от времени Ч+

№ сценария	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Длина загрязнённой береговой полосы, м				
			4ч	8ч	12ч	24ч	48ч
1А	южное	6	1347	2051	4114	7153	8770
1Б	южное	15	4981	6128	6150	6150	6150
2А	западное	6	1524	1694	1694	1772	1772
2Б	западное	15	1174	1307	1307	1344	1344
3А	северное	6	1354	1354	1354	1354	1354
3Б	северное	15	1298	1298	1298	1298	1298
4А	восточное	6	894	4499	4586	4886	5295
4Б	восточное	15	1927	4499	8365	9607	9607

Таблица 1.5-6. Протяженность загрязнения береговой полосы при разливе ДТ в зависимости от времени Ч+

№ сценария	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Длина загрязнённой береговой полосы, м				
			4ч	8ч	12ч	24ч	48ч
1А	южное	6	1292	1968	4896	10160	15266
1Б	южное	15	1965	1965	1695	1965	1965
2А	западное	6	1524	1772	1772	1772	1772
2Б	западное	15	1275	1408	1408	1446	1446
3А	северное	6	1454	1454	1454	1454	1454
3Б	северное	15	1200	1200	1200	1200	1200
4А	восточное	6	904	4706	4888	5654	5770
4Б	восточное	15	1927	3453	3453	3453	3453

Таблица 1.5-7. Количество мазута на берегу в зависимости от времени Ч+

№ сценария	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Количество нефтепродукта, т				
			4ч	8ч	12ч	24ч	48ч
1А	южное	6	12	17	36,9	65,4	78,1
1Б	южное	15	48,7	59,5	59,7	59,7	59,7
2А	западное	6	14,8	16,5	16,5	17,2	17,2

2Б	западное	15	11,7	13,1	13,1	13,4	13,4
3А	северное	6	6,8	6,8	6,8	7,0	7,0
3Б	северное	15	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
4А	восточное	6	8,1	42,5	45	48,5	50,7
4Б	восточное	15	19,3	43,2	83,1	94,6	94,6

Таблица 1.5-8. Количество ДТ на берегу в зависимости от времени Ч+

№ сценария	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Количество нефтепродукта, т				
			4ч	8ч	12ч	24ч	48ч
1А	южное	6	11,8	15,7	38,8	81,8	121
1Б	южное	15	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
2А	западное	6	15,2	17,7	17,7	17,7	17,7
2Б	западное	15	11,8	13,1	13,1	13,5	13,5
3А	северное	6	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3
3Б	северное	15	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6
4А	восточное	6	9	45,9	46,4	55,8	56,4
4Б	восточное	15	19,3	27,0	27,0	27,0	27,0

Таблица 1.5-9. Количество испарившегося мазута в зависимости от времени Ч+

№ сценария	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Количество испарившегося нефтепродукта, т				
			4ч	8ч	12ч	24ч	48ч
1А	южное	6	60	80,7	92,2	120	127
1Б	южное	15	94,9	98,1	98,5	99,2	100
2А	западное	6	39,7	52,7	61,2	77,4	90,7
2Б	западное	15	41,6	55,3	60,9	74,2	88,7
3А	северное	6	51	63	68	81	95
3Б	северное	15	43	49	52	64	82
4А	восточное	6	51	64,8	74,2	102	116
4Б	восточное	15	71,8	96	98,5	100	100

Таблица 1.5-10. Количество испарившегося ДТ в зависимости от времени Ч+

№ сценария	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Количество испарившегося нефтепродукта, т				
			4ч	8ч	12ч	24ч	48ч
1А	южное	6	119	168	185	220	246
1Б	южное	15	118	118	118	118	118
2А	западное	6	70,4	104	121	147	177
2Б	западное	15	61,8	83,3	94,7	109	118
3А	северное	6	80,4	113	126	152	182
3Б	северное	15	64,2	75,6	84,5	103	118
4А	восточное	6	96,8	132	150	187	219
4Б	восточное	15	106	116	116	116	116

1.6 Мероприятия по предотвращению разливов нефтепродуктов

1.6.1 Приведение в готовность к использованию специальных технических средств ЛРН

Ресурсы Предприятия, привлекаемые в соответствии с Планом к обеспечению дежурства во время погрузки танкеров, находятся в состоянии постоянной готовности. Время приведения технических средств к готовности к использованию не превышает 20

мин. Время полного развертывания технических средств составляет 40—60 мин. Время полного развертывание технических средств Предприятия составляет 40—60 мин., ПАСФ Сахалинский филиал ФГБУ «Морспасслужба» – 30 минут.

Первичные действия по локализации выполняются персоналом Предприятия.

При угрозе возникновения ЧС(Н) для сотрудников Предприятия устанавливается режим повышенной готовности (технические средства готовы к немедленному применению). А при возникновении ЧС(Н) — режим ЧС.

1.6.2 Организация доставки сил и средств оперативных групп ЛРН в зону ЧС(Н)

Большая часть ресурсов ЛРН Предприятия управляются профессиональным АСФ «Морспасслужба». Они базируются в непосредственной близости от грузовых нефтяных причалов. На сухогрузном причале ошвартованы буксиры в круглосуточной готовности, а в ковше находятся специализированные нефтесборные суда и вспомогательные катера. Персонал профессионального АСФ несет круглосуточное дежурство в помещениях, расположенных на причале № 1.

1.6.3 Организация локализации РН

В рамках данного плана для локализации разлитых нефтепродуктов предусматривается использование четырех видов рубежей локализации (РЛ), которые устанавливаются для решения определенных задач: превентивный, базовый, береговой и морской РЛ.

Превентивный РЛ устанавливается сразу после швартовки танкера к грузовому причалу, т.е., когда производится обование. Судно обонувается полностью от причала до причала, а для создания необходимого зазора между бортом судна и боновым заграждением (БЗ) в двух точках оно ставится на якоря. В просветах причальной линии между опорами также установлены БЗ. До формирования превентивного РЛ грузовые операции не начинаются.

Базовый РЛ формируется после разлива нефтепродуктов, в том случае, если имеется угроза выхода нефтепродуктов за пределы превентивного РЛ в силу погодных условий, переполнения превентивного РЛ или нарушения его целостности. Задачи базового РЛ – локализация нефтяного пятна в непосредственной близости от грузового причала. Его конфигурация зависит от направления ветра и масштабов разлива.

Морской РЛ создается с опорой на буксирные суда и предназначен для недопущения подхода пятна к береговой черте или на мелководье. В этом случае уборка нефтепродукта осуществляется с помощью бортовых нефтесборных систем (НСС) в плавучие емкости временного хранения, в танки нефтесборщиков или танкеров,

определенных для этих целей.

Береговой РЛ создается для локализации нефтяного пятна вблизи береговой черты вне акватории порта, в его задачи входит остановка вдольберегового перемещения пятна. Установка производится на тех участках береговой черты, куда можно доставить необходимые силы и средства и где имеется возможность размещения нефтесборного оборудования на берегу. Такие участки есть на побережье острова Лисий, бухты Новицкого. Нефтепродукты с водной поверхности собираются с помощью переносных НСС с небольшой осадкой в плавучие или стационарные емкости временного хранения. Вероятность выхода нефтяного пятна за пределы превентивного и базового РЛ стремится к нулю.

1.6.4 Тактика реагирования на разливы нефтепродуктов и мероприятия по обеспечению жизнедеятельности людей, спасанию материальных ценностей

Разлив нефтепродукта (режим ЧС(н)):

Работы по ЛРН возглавляет командир АСГ Сахалинского филиала ФГБУ «Морспасслужба» или, в его отсутствие, заместитель командира. В ночное время, до прибытия командира ПАСФ(н) или его заместителя, работами руководит командир дежурной группы ПАСФ(н).

Технологическим персоналом Общества производится отключение насосов и остановка процесса прокачки нефтепродукта. Тактика реагирования сводится к оперативному решению следующих задач:

Ситуация 1:

локализация разлива в границах превентивного рубежа локализации (обоновка танкера) - Моделирование с учетом решений, направленных на локализацию (п.4 Плана ЛРН)

Тактическая задача 1 — Сбор нефтепродуктов, находящихся внутри обонования.

Решение данной задачи возможно следующими способами, которые могут применять параллельно силы ПАСФ(н):

1. С помощью переносного нефтесборного устройства (скиммера) с борта Нефтесборщика–бонопостановщика РЛ. Скиммер устанавливается в подветренной части обонования. Откачивание нефтеводяной смеси (НВС) производится непосредственно в разборные каркасные резервуары или в плавучие емкости.
2. С помощью переносного нефтесборного устройства (скиммера) с причала. Откачивание нефтеводяной смеси производится в каркасные резервуары,

развернутые на территории.

3. С помощью рабочего катера. Откачивание НВС производится непосредственно в, разборные каркасные резервуары или плавучие емкости.
4. Сдача собранной водонефтяной эмульсии осуществляется в автоцистерны Общества, расположенные на причале. Далее вывоз на промплощадку Общества в систему очистных сооружений.

Для повышения концентрации нефтепродукта в районе работы скиммера используются гидромониторы системы пожаротушения аварийно-спасательного судна.

Ситуация 2:

выход разлива за границы превентивного рубежа локализации (как возможное развитие ситуации 1 с принятием последующих мер к ликвидации разлива)

Далее представленные действия по тактическим задачам ЛРН приведены в качестве рекомендательного назначения на основании моделирования возможного развития аварийной ситуации п.4 Плана ЛРН, связанные с невозможностью по каким-либо причинам принять оперативные меры к локализации разлива у его источника.

Тактическая задача 2 — формирование базового РЛ.

Необходимость решения этой задачи возникает при угрозе нарушения целостности превентивного РЛ или его переполнения. Конфигурация базового РЛ зависит от направления ветра и описана в п. 7 Плана ЛРН. Задача выполняется с помощью судов-бонопостановщиком (буксиров, катеров, находящихся в распоряжении ПАСФ). Используются боновые заграждения с высотой стенки не менее 800 мм.

Тактическая задача 3 — сбор нефтепродукта внутри базового РЛ.

Выполняется с помощью переносных скиммеров при концентрации нефтепродукта у причалов или с помощью встроенных скиммеров рабочего катера или судна нефтесборщика-бонопостановщика РН. Сбор нефтеводяной смеси производится в разборные каркасные резервуары или в плавучие емкости, устанавливаемые на причале или палубе судна. При переполнении емкостей временного хранения они заменяются, а собранная НВС в автоцистерны Общества, расположенные на причале. Далее вывоз на промплощадку утилизации отходов.

Ситуация 3:

Выход разлива за границы базового рубежа локализации (как возможное развитие ситуации 2 с принятием последующих мер к ликвидации разлива) - п.4 Плана ЛРН Моделирование для случая повреждении (разрушения) обонования и, как следствие, выход разлива на открытую акваторию).

Далее представленные действия по тактическим задачам ЛРН приведены в

качестве рекомендательного назначения на основании моделирования возможного развития аварийной ситуации п.4 Плана ЛРН, связанные с:

- с повреждением превентивного рубежа локализации и с невозможностью по каким-либо причинам принять оперативные меры к локализации разлива у его источника.
- с повреждением превентивного и базового рубежей локализации и с невозможностью по каким-либо причинам принять оперативные меры к локализации разлива у его источника.
- с невозможностью по каким-либо причинам принять оперативные меры к локализации разлива у его источника.

Тактическая задача 4 — организация траления и сбора нефтепродуктов на открытой акватории при выходе их за пределы базового РЛ

Предполагается использовать два ордера с шириной захвата 100-120м. Ордера формируются с использованием судов-бонопостановщиком (буксиров, катеров, находящихся в распоряжении ПАСФ) и БЗ общей длиной 400м. Сбор нефтепродуктов производится с помощью переносных скиммеров в плавучие танки или резервуары развернутые на судах. Используются боновые ограждения с высотой стенки не менее 800 мм.

Работы возглавляет командир АСГ Сахалинского филиала ФГБУ «Морспасслужба» или, в его отсутствие, заместитель.

Тактическая задача 5 — формирование береговых РЛ для защиты наиболее уязвимых участков прибрежной зоны

Выполняется в случае невозможности уловить нефтепродукт на открытой акватории с применением морских РЛ и угрозе загрязнения прибрежных участков или береговой черты. Для решения задачи используются рабочие катера, надувная лодка и судно нефтесборщика-бонопостановщика РН. Для удобства работы рекомендуемая длина береговых рубежей локализации 100м.

Поскольку загрязнение любого участка акватории приводит к негативным последствиям следует выделить зоны/места/объекты приоритетной защиты. Знание этих особенностей местных условий позволяет принимать решения, приводящие к минимизации суммарного ущерба от инцидента.

К местам приоритетной защиты в рамках данного плана отнесены участки прибрежных зон и берегов, загрязнение которых может привести к резкому увеличению суммарного ущерба окружающей среде, интересам Предприятия и иных хозяйствующих субъектов.

В зависимости от количества разлитого нефтепродукта, направления движения

пятна и метеоусловий строится стратегия защиты прилегающей территории (в соответствии с приоритетностью), а также определяется потребность в оборудовании, снаряжении и дополнительном персонале.

Под защитой выделенных зон понимается либо улавливание нефтепродукта на подходах к участку приоритетной защиты или отклонение его в наименее значимые акватории или акватории, где могут применяться более эффективные меры по ЛРН

Общая стратегия защиты особо чувствительных объектов заключается в постановке отклоняющих бонов и защищающих бонов. Мероприятия по ЛРН концентрируются на тех участках, где нефтепродукт представляет угрозу уязвимым участкам. При этом выполняются следующие действия:

- скорейшая локализация РН;
- отклонение нефтепродукта от экологически уязвимых зон.

Первоначально оценивается направление и скорость движения пятна разлива. Затем определяется какая часть окружающей среды (акватория, береговая черта) подвергнется риску загрязнения от разлива и оценивается эффективность защитных мероприятий

Боны, применяемые для ЛРН, могут использоваться для отвода от чувствительных зон нефтепродукта и направление его к нефтесборщикам. Локализация разлива на акватории должна обеспечить надежное удержание нефтепродукта, осуществляться минимальным количеством рубежей постановки БЗ и позволять удерживать нефтяное пятно такое количество времени, которое необходимо для максимально возможного механического сбора остаточного нефтепродукта.

Тактическая задача 6 — очистка береговой полосы.

Обеспечение мероприятий по сохранению представителей животного мира

Обеспечение мероприятий по сохранению представителей животного мира от загрязнения углеводородами, таких как птиц, земных животных является одной из приоритетных задач операций ЛРН после задач обеспечения безопасности персонала и населения и задачи локализации загрязнения, и относится к задачам предотвращения загрязнения особо охраняемых территорий и экологически чувствительных объектов к нефтяным загрязнениям.

Основные методы защиты представителей животного мира включают:

- локализация и ограждение загрязненных участков;
- отпугивание;
- отлов и обработка животных и птиц, загрязнённых нефтепродуктами.

Обеспечение безопасности людей является главной задачей. Запрещается

осуществлять мероприятия по сохранению животных и птиц в том случае, если погодные условия или иные обстоятельства угрожают безопасности людей. В случае угрозы или реализации значительных воздействий на животных и птиц должен разрабатываться специальный оперативный план по спасению и реабилитации животных и птиц.

Все мероприятия по спасению животных и птиц должны быть тщательно спланированы, своевременны и быть в первую очередь безопасными для людей, а также для спасаемых представителей животного мира.

Локализация и ограждение загрязненных участков.

Для предотвращения загрязнения птиц и животных от нефтяного загрязнения необходимо обеспечить локализацию и ограждение загрязненных участков.

Отпугивание.

Мероприятия по отпугиванию животных и птиц можно проводить только после того, как проведен анализ и планирование данных мероприятием с участием специалистов в этом вопросе.

Необходимо четко понимать, что отпугивание может помешать и навредить животным и птицам, а также привести к тому, что они могут переместиться в другие, также или более загрязненные зоны. Процесс отпугивания должен тщательно контролироваться.

Основные методы отпугивания:

- Шумовые эффекты — для отпугивания птиц и животных применяются различные источники шума, такие как шум транспортных средств, сирены, духовые сигнальные средства, огнестрельное оружие, проигрывание специальных записей на звукоусилительной аппаратуре, например различные шумы или голоса хищников и т.п. Недостатками данного метода являются: негативное акустическое воздействие на работающий персонал и в некоторых случаях население; данный метод не может быть использован длительное время; необходимость присутствия людей для его обеспечения.
- Визуальное отпугивание — применяются пугала, отражатели, флаги, воздушные шары, бумажные змеи, дым, чучела хищников, световые эффекты и т.п. Данный метод может использоваться в течение длительного времени, однако отпугивающее воздействие объектов может исчезнуть по мере привыкания птиц и животных к их присутствию.
- Сенсорные — применение высокочастотных колебаний, используются в основном для отпугивания рыб. Основной недостаток метода — необходимость наличия специального оборудования.

Отлов и обработка животных, загрязненных углеводородами.

Обработка загрязненных нефтепродуктами животных производится обученным персоналом под наблюдением квалифицированного специалиста. Очистка животного заключается в промывке оперенья или шерстного покрова с помощью неагрессивных моющих средств с последующим полосканием. Для очистки животных используется теплая вода. В результате этого процесса образуется большое количество нефтесодержащих стоков, которые в обязательном порядке собираются и обрабатываются согласно стратегии по обращению с отходами. По завершении мероприятий по очистке животных необходимо содержать в тепле, поскольку после удаления нефтепродукта с оперенья или шерстного покрова птицы и млекопитающие подвержены гипотермии.

1.6.5 Защита районов повышенной опасности, особо охраняемых природных территорий и объектов

В соответствии с Федеральным Законом Российской Федерации «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995г. №33-ФЗ, к особо охраняемым природным территориям (ООПТ) относятся участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны.

Защита территории (акватории) от загрязнения нефтепродуктами при разгерметизации оборудования обеспечивается следующими мерами:

- принимаются меры по остановке перекачки нефтепродукта по аварийному оборудованию, отсечению поврежденного участка перекрытием задвижек - при наличии технической возможности;
- централизованное оповещение территории АО «ННК-Гаваньбункер», оповещение Сменного дежурного общества с целью доведения информации до руководства, сил ЛЧС, АСФ(н) по ЛЧС(н) на морской акватории;
- предотвращение растекания разлива по акватории достигается его локализацией с использованием имеющихся специальных технических средств;
- интенсивным сбором разлитого нефтепродукта всеми имеющимися силами и средствами.

Основные действия по локализации разлива должны быть направлены на предотвращение распространения разлива за пределы акватории АО «ННК-Гаваньбункер». С этой целью выполняются мероприятия по обеспечению оперативной

локализации разлива имеющимися в наличии силами и средствами ЛРН.

Защита особо уязвимых районов обеспечивается:

- своевременной локализацией нефти у источника РН;
- установкой дополнительных рубежей локализации на подходах к уязвимому району с целью локализации нефтяного пятна;
- установкой отклоняющих боновых заграждений, которые обеспечивают отклонение нефтяного пятна от уязвимого участка акватории.

Одной из основных задач системы ЛРН является снижение возможного негативного воздействия разливов на население, населенные пункты и окружающую среду до минимального уровня, а также приоритетная защита зон особой значимости от нефтяного загрязнения. Персонал, задействованный в ликвидации разливов, должен знать, что в первую очередь необходимо обеспечить защиту районов повышенной опасности.

В целях обеспечения защиты предусматриваются следующие мероприятия:

- на рассматриваемых в Плане ЛРН объектах предусмотрены системы аварийного останова, системы автоматизации технологических процессов и другие меры предотвращения возникновения ЧС(н);
- средства ЛРН располагаются таким образом, чтобы обеспечить немедленную локализацию и ликвидацию разлива, и предотвращение загрязнения зон особой значимости (ЗОЗ);
- на стадии проектирования объектов были заложены мероприятия по предотвращению механического повреждения оборудования, антикоррозионные мероприятия;

обеспечение наличия достаточного количества оборудования (включая боны), предназначенного для развертывания на месте разлива в случае его возникновения в ЗОЗ.

1.6.6 Состав сил и средств для работ по ЛРН

Основная готовность АО «ННК-Гаваньбункер» к действиям по локализации и ликвидации разливов на морской акватории заключается в:

- привлечении на договорной основе профессионального АСФ(н), аттестованного для проведения работ по ЛЧС(н) на морской акватории – ПАСФ Сахалинский филиал ФГБУ «Морспасслужба»;
- обслуживанием (регулярный осмотр, тестирование, очистка, замена или восстановление неисправных элементов и т. п.) оборудования ЛРН;
- постоянной связью АО «ННК-Гаваньбункер» с ИГПК ФГБУ «АМП Охотского

моря и Татарского пролива» при выполнении сливноналивных операций или нахождением танкера в границах акватории АО «ННК-Гаваньбункер».

Работы по ликвидации разливов включают последовательное выполнение операций (п.6 Плана ЛРН):

- локализация разлива.
- ликвидация разлива;
- ликвидация последствий разлива.

Критерием достаточности сил и средств является выполнение следующих этапов:

- прекращение сброса нефтепродуктов;
- ограничение распространения разлива;
- сбор разлива до максимально достижимого уровня, обусловленного техническими характеристиками используемых специальных технических средств;
- размещение собранной аварийной жидкости для последующей их утилизации, исключающее вторичное загрязнение территории производственных объектов и окружающей среды;
- сбор и размещение отходов, образовавшихся в ходе ликвидации РН.

Достаточность состава сил и средств ЛРН, а также подразделений пожарной охраны на случай возгорания нефтеразлива, определяется путем расчета необходимого количества сил и специальных технических средств, способных выполнить комплекс работ по ЛРН, обеспечению пожарной безопасности и противопожарной защиты, с учетом типа нефтепродукта, местных условий, а также результатов прогнозирования максимально возможных объемов и площадей разлива нефтепродуктов.

Расчет достаточности сил и средств выполнен с учетом применяемых для этих целей технологий, а также времени локализации разлива нефтепродуктов с момента обнаружения разлива или с момента поступления информации.

Для решения поставленных целей расчётом достаточности сил и средств ЛРН предусмотрено:

- определение объёмов и площадей вероятных разливов объектах-источниках разливов в соответствии с определёнными сценариями;
- определение времени реагирования и доставки сил и средств до места работ по ЛРН;
- определение достаточного количества специальных технических средств для проведения операций по локализации и ликвидации разливов на территории;
- определение достаточного количества техники, сил и средств для ликвидации разлива.

Расчёт сил и средств ЛРН проводится для основных сценариев развития возможных аварийных разливов нефтепродуктов для объектов обращения углеводородов - источников разливов. Целью проведения расчёта является определение уровня оснащённости АО «ННК-Гаваньбункер» собственными и привлекаемыми силами и средствами.

При организации мероприятий по локализации разлива необходимо выбирать технологии и технические средства, отвечающие следующим требованиям:

- технологии и специальные технические средства, применяемые для локализации разлива нефтепродуктов, должны обеспечивать надежное удерживание пятна разлива в минимально возможных границах;
- технологии локализации не должны увеличивать объем загрязненного грунта и, по возможности, не нарушать поверхностный растительный слой почвы;
- направляющие, удерживающие и сорбирующие боновые заграждения, должны быть выполнены из стойких к воздействию углеводородов и воды материалов, выдерживать нагрузки, соответствующие параметрам поверхностных водотоков, для которых они предназначены.

В соответствии с наиболее неблагоприятными сценариями возникновения и развития ЧС(н) на акватории в состав специальных технических средств должны входить:

- средства локализации разливов:
- боновые заграждения (и сорбционные боны);
- плавсредства для постановки заграждений;
- оборудования для сбора (нефтесборщики, скиммеры) и перекачивающие средства (насосные установки для перекачки собранной (локализованной) нефти (нефтесодержащей смеси));
- средства временного хранения собранного нефтепродукта (нефтесодержащей смеси):
- быстроразворачиваемые емкости;
- аварийный резервуар;
- сорбирующие маты, подушки;
- сорбенты;
- средства нанесения сорбента (ранцевые установки);
- средства сбора разлива;
- средства обеспечения охраны труда и медицинского обеспечения:
- средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, кожных покровов;
- сигнальная лента, предупреждающие знаки, средства ограждения зоны разлива.

В таблице 1.6-1 представлен необходимый минимальный состав сил и средств для работ по ЛРН на акватории.

Таблица 1.6-1. Необходимый состав средств для работ по ЛРН АО «ННК-Гаваньбункер» на акватории

Ресурс	Тактические задачи						Сумма или Мах
	Превент.РЛ	1	2	3	4		
БЗ	210	-	400м	-	200		400
Скиммеры	-	45м ³ /ч					45м ³ /ч
Емкости временного хранения	-	828					828
Сорбент	-	82,15					82,15
Буксиры	-	1	1	1	1		1
Нефтесборщик-бонопостановщик	1	1	1	1	1		1
Спасатели ПАСФ Сахалинского филиала ФГБУ «Морспасслужба»	8	8	8	8	8		Мах 8 чел.

В таблице 1.6-2 представлен необходимый минимальный состав сил и средств для работ по ЛРН когда отсутствует безопасная возможность применения боновых заграждений (базовых, морских) или их применение неэффективно.

Таблица 1.6-2. Необходимый состав средств для работ по ЛРН с учетом зачистки берегового участка

Ресурс	Ед. изм.	Потребность	Имеется в наличии	
			ПАСФ(н)	Примечание
БЗ	м	400	- Высота стенки 830мм - 400 м -	
Скиммеры	м ³ /час	45	- скиммер – 1 ед. 45 м ³ /ч	-
Емкости временного хранения	м ³	827,58	- 25м ³ - 1ед.	Для временного размещения откаченного нефтепродукта используется РВС-3000 № 7 резервуарного парка Нефтебазы
Сорбент	т	0,082	0,2	
Буксиры	ед.	2	1 эскортный буксир с мощностью 5000 л.с.	
Нефтесборщик-бонопостановщик	ед.	1	1 маломерное судно-бонопостановщик с мощностью 175 л.с.	
Персонал (без учета экипажей судов)	чел	8	8 спасателей	-

1.7 График работ по ЛРН

Время локализации рассчитывается из наихудшего сценария – выход разлива за превентивный рубеж локализации (обоновку танкера). Локализация в границах базового рубежа локализации. Далее выход за границы базового рубежа локализации и свободный дрейф в открытой акватории.

Ситуация 2:

выход разлива за границы превентивного рубежа локализации (как возможное развитие ситуации 1 с принятием последующих мер к ликвидации разлива)

Время постановки базового рубежа локализации: 1 час

Ситуация 3

выход разлива за границы базового рубежа локализации (как возможное развитие ситуации 2 с принятием последующих мер к ликвидации разлива) - п.4 Плана ЛРН
Моделирование для случая разрушения обонования и, как следствие, выход разлива на открытую акваторию)

Время постановки морского рубежа локализации: 1 час

Итого: Тлок = 2ч

Расчет времени ликвидации:

ЛРН на открытой акватории:

Откачка 95% разлива: 36,78ч

Сбор 5% сорбентом: 8ч

Итого: 47ч

ЛРН у береговой полосы: Ч+48ч

Откачка 95% разлива: 8ч

Сбор 5% сорбентом: 1ч40мин

Итого: 9ч40мин

Расчет времени ликвидации последствий разлива

ЛРН по зачистке береговой полосы: Ч+48ч

Время сбора загрязнённого грунта: 7сут

Расчет времени вывоза отходов:

ЛРН на открытой акватории:

Транспортировка откаченного нефтепродукта: 55сут

ЛРН у береговой полосы: Ч+48ч

Транспортировка откаченного нефтепродукта: 11сут

ЛРН по зачистке береговой полосы: Ч+48ч

Транспортировка загрязненного грунта: 12сут

Таким образом, максимальное время локализации и уборки РН с морской акватории составляет 57сут для ситуации действия сил и средств ПАСФм в открытой акватории.

2 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

2.1 Физико-географическая характеристика

2.1.1 Описание района работ

Основные операции по ЛРН будут проводиться на акватории залива Советская Гавань. Залив Советская Гавань вдаётся в западный берег Татарского пролива между мысами Путятина и мысом Милютина, отступающим на 1,3 мили к северо-северо-западу от 29 мыса Путятина. В заливе Советская Гавань имеется несколько крупных бухт. В югозападной части залива расположена бухта Юго-Западная, а в северо-западный берег залива вдаются бухты Западная и Северная. На берегах залива находится г. Советская Гавань – административный центр Советско-Гаванского муниципального района, в состав которого входят посёлки Лососина, Майский и Заветы Ильича.

В административном отношении район работ расположен в границах Советско-Гаванского муниципального района Хабаровского края с административным центром г. Советская Гавань.

Хабаровский край занимает территорию площадью 787 633 км² – 4-е место среди субъектов Российской Федерации (4,5%). Территория края простирается с юга на север на 1800 км, с запада на восток на 125–750 км. Административный центр Хабаровского края – г. Хабаровск. На севере край граничит с Магаданской областью и Республикой Саха (Якутия), на западе с Амурской областью, на юго-западе с Еврейской автономной областью, а также Китаем, на юго-востоке с Приморским краем. Южная граница Хабаровского края является государственной границей Российской Федерации и граничит с Китайской Народной Республикой. С севера-востока и востока Хабаровский край омывается Охотским морем, с юговостока – Японским морем. От острова Сахалин отделяется проливами Татарский и Невельского. В состав края входят несколько островов, среди них самые крупные – Шантарские. Общая протяжённость береговой линии составляет около 2500 км, включая острова – 3390 км. Советско-Гаванский муниципальный район на севере граничит с Ванинским районом Хабаровского края, на западе - с Нанайским районом, на юге – с Тернейским районом Приморского края. На востоке граница района проходит по побережью Татарского пролива, который отделяет его от острова Сахалин. Вся территория района - горная. Значительную часть территории района занимает восточный макросклон хребта Сихотэ-Алинь. Общая площадь района равна 15,6 тысяч км², что составляет 1,98% территории Хабаровского края.

Г. Советская Гавань вместе с пригородной зоной, пгт Ванино и прилегающими населёнными пунктами (рабочие посёлки Заветы Ильича, Лососина, Майский) образуют

единственную на материковом побережье Татарского пролива городскую агломерацию, 30 вытянутую вдоль сильно изрезанной береговой черты на 45 км в направлении с юга на север. В этой агломерации проживает практически всё (98,32%) населения района.

2.2 Водная биота

2.2.1 Фитопланктон

Исследования фитопланктона района зал. Советская Гавань частично отражены в ряде работ [Сорокин, Федоров, 1976; Шунтов, 2001].

Из массовых летних видов следует назвать: *Chaetoceros atlanticus*, *Chaetoceros concavicornis*, *Chaetoceros convolutus*, *Chaetoceros affinis*, *Chaetoceros radicanus*, *Rhizosolenia hebetata*, *Ceratium tripos*, *Ceratium fusus*, *Protoperidinium pallidum*, *Prorocentrum compressum*, *Thalassiosira hyalina*, *Porosira gracialis*, *Amphiprora hyperborea*, *Bacterosira fragilis*, *Asterionella kariana*. В течение летнего периода количество диатомовых уменьшается при одновременном росте количества динофитовых, [Шунтов, 2001].

В работе Долгановой средняя биомасса фитопланктона в слое 0-200 м по средним многолетним данным в данном районе составляет 100-200 мг/м³ [Долганова, 2001]. В отсутствие другой информации, считаем возможным, принять величину 150 мг/м³ для последующих расчетов. При этом летние локальные вспышки фитопланктона наблюдаются в поверхностных слоях.

2.2.2 Зоопланктон

Изученность зоопланктона в районе зал. Советская Гавань оставляет желать лучшего, сведения по данному району лишь частично представлены в ряде работ [Шунтов, 2001; Погодин, 1975; Долганова, 2001]. Видовой состав зоопланктона в районе зал. Советская Гавань в зависимости от сезона составляет в среднем от 16-36 до 60 видов планктонных, меропланктонных и некто-бентических беспозвоночных. Для прибрежных вод характерны те же неритические виды, что и у о. Сахалин, преобладает мелкая и средняя фракции. Увеличение количества видов от весны к лету происходит за счет появления в планктоне большого количества видов меропланктона.

Зоопланктонное сообщество представлено следующими характерными видами, *Acartia hudsonica* (= *A. clausi*), *A. longiremis*, *Eurytemora herdmanni*, *E. pacifica*, *Centropages abdominalis*, *Oithona similis*, *Pseudocalanus minutus*, *Ps. newmani*, *Neocalanus plumchrus*, *Metridia pacifica*, *Calanus glacialis*, пелагические стадии десятиногих раков (*Ch. opilio*, *P. kamtschaticus*, *P. platypus*, *E. isenbeckii*, *Pandalus* sp.), щетинкочелюстных (*Parasagitta* sp.).

В июне 1973 г. концентрации зоопланктона ниже 50 мг/м³ имели место только на мелководье, примерно в пределах изобаты 50 м. В этой зоне и на ее периферии отмечалась

наибольшая встречаемость личинок полихет, моллюсков, десятиногих ракообразных и актинотрох форонид (меропланктон), а также науплиев циррипедий, яиц, молоди и взрослых особей *Parasagitta elegans*. В июле средняя концентрация зоопланктона в прибрежье составляла 500-900 мг/м³, а в августе около 200 мг/м³. Биомасса зоопланктона в прибрежье летом варьирует в пределах от 50 мг/м³ до 900 мг/м³, составляя в среднем около 200 мг/м³ [Погодин, 1975].

Информация по данному району за другие годы отсутствует. В условиях скудности данных по западному побережью Татарского пролива считаем возможным принять данные 1973 г., тем более, что они не противоречат среднемноголетним показателям для Татарского пролива в целом.

2.2.3 Ихтиопланктон

В связи с отсутствием данных ущерб рыбным запасам от потерь ихтиопланктона рассчитывается для данного участка акватории с применением средней удельной величины от потерь икры и личинок морских рыб в заливе Чихачева. Данная величина составляет 0,078297 г/м³, без учета личинок сельди, и рассчитана по летним (2001 г.) и весенним (2002 г.) сборам.

2.2.4 Зообентос

Данных по бентосу района зал. Советская Гавань в литературе нет за исключением описания литорали [Мокиевский, 1960]. По сообществам сублиторали наиболее полные сведения имеются по зал. Чихачева и северной части Татарского пролива севернее м. Сюркум [Кобякова, 1959].

Верхняя литораль населена литторинами и *Chthamalus*, ниже обитают *Thais lima* и *Actaea testudinalis*. Среди водорослей нижней литорали (*Chorda*, *Dictyosiphon*, *Chondria*) лишь крайне немногочисленные *Pontogeneia rostrata*, *Neosphaeroma oregonensis*, *Cingula acaria*, *Littorina squalida* и *Littorina sitchana subtenebrosa*. На галечных россыпях - *Neosphaeroma oregonensis*, *echinogammarus spasskii*, *Carinogammarus kyg*. В поясе фукоидов - *Littorina sitchana subtenebrosa*, *Littorina brevicula*, *Idothea ochotensis*, *Neosphaeroma oregonensis*, *Thais lima* и *Buccinum schantaricum*.

Из имеющихся данных по бентосу сублиторали наиболее близким по гидрологии и грунтам является район м. Сюркум.

В прибрежных участках грунт песчаный с илом, галькой, гравием, от 30 до 50 м песчанно-илистый грунт чередуется с заиленной галькой и булыжником. Биомасса бентоса на глубинах до 50 м - 430 г/м², при этом на долю *Bryozoa* приходится 36%, *Amphipoda* - 27%, довольно широко представлены Decapoda (*Pandalus goniurus*, *Eualus*

fabricii, *Sclerocrangon salebrosa*, *Pagurus* sp.), Spongia, Asteroidea, Polychaeta, Mollusca [Кобякова, 1959]. В отсутствие других данных считаем возможным использовать для расчета ущерба указанную величину (430 г/м^2) биомассы кормового бентоса для района м. Сюркум.

2.2.5 Макрофиты

В умеренной зоне, к которой относится район работ, нижняя граница верхней сублиторали на которую проникают растения составляет 30-50 метров [Промысловые водоросли, 1971]. Состав и количественное развитие макробентоса на литорали Японского моря в первую очередь зависит от характера грунта и ее открытости прибою [Шунтов, 2001]. На мягких грунтах биомасса макрофитов на порядок и более ниже, чем на твердых грунтах. Особенно низкие биомассы макробентоса бывают на подвижных песчаных грунтах, здесь нет макрофитов, а биомасса фитобентоса составляет доли или единицы грамм [Шунтов, 2001].

Достоверных данных о макробентосе района проведения работ на материковой стороне в литературе нет. Как следует из литературы [Промысловые водоросли, 1971] хорошо различимые пояса, в частности, наблюдаются на всем протяжении от бухты Терней до бухты Советская Гавань. Как и южнее, группировки нижней литорали здесь уходят в верхнюю сублитораль. У нуля глубин начинается ярус *Chordaria magellanica* и других хордарий. Местами здесь наблюдается аналог южно-приморской мозаики багрянок, состоящий из *Chondrus pinnulatus*, *Gracilaria verrucosa*, *Polysiphonia japonica*, *P. urceolata*, *Hypophyllum middendorffii*. Глубже - до 15 и даже 25 м - на скалистых и каменистых грунтах широкие пояса образуют *Laminaria cichorioides*, *L. japonica*, *Alaria* sp., довольно многочисленны также саргассы и цистозира. Массовым ламинариям сопутствуют *Costaria costata* и *Kjellmaniella crassifolia*. На глубине около 40 м может встречаться агарум [Промысловые водоросли, 1971]. В зарослях ламинарий, а точнее в их подлеске, встречаются многие водоросли, в том числе ульва, кладофора, хордария, порфира, тихокарпус, хондрус, родомела, одонтолия и др.

К северу от Советской Гавани также четко проявляется поясное распределение растений. Как и в нижней литорали у нуля глубин, так и в верхней сублиторали встречается довольно много видов, в основном багрянок (*Corallina pilulifera*, *Chondrus pinnulatus*, *Rhodomela subfusca*, *Polysiphonia urceolata*, *Gigartina* sp.), которые сливаются ниже нулевой отметки с полями филлоспадикса. В верхней сублиторали до 10 м здесь обычны поля зостеры. На глубинах 0,5-15,0 м и даже до 20-25 м образуются пояса ламинарий, в основном *Laminaria japonica*. Еще южнее Советской Гавани ширина ламинариевого пояса достигает 300-350 м, но севернее он разреживается и сужается (в

наиболее северных районах Татарского пролива сказывается влияние пресных амурских вод). В ламинариевых поясах произрастают также *Alaria ochotensis*, *Costaria costata*, *Kjellmaniella crassifolia*, *Agarum*, *Cystoseira*, *Desmarestia aculeata*, а также багрянки [Промысловые водоросли, 1971].

2.2.6 Промысловые беспозвоночные

Из беспозвоночных имеющих промысловое значение в районе бухты Обманная представлены: крабов - 4 вида, креветок - 7 видов, брюхоногих моллюсков - 6 видов, морских ежей - 2 вида, двустворчатых моллюсков - 5 видов и песчаный осьминог. Удельная биомасса этих объектов приведена в таблице 4.5.-1.

Таблица 4.5.-1 Удельная биомасса промысловых беспозвоночных в районе залива Советская Гавань (кг/км²)

Вид	Латинское название	Средняя масса особи, г	Удельная В, кг/км ²
Камчатский краб	<i>Paralithodes camtschaticus</i>	1054	4005
Колючий краб	<i>P. brevipes</i>	1121	695
Синий краб	<i>P. platypus</i>	1473	692
Четырехугольный волосатый краб	<i>Erimacrus isenbeckii</i>	799	184
Пятиугольный волосатый краб	<i>Telmessus cheiragonus</i>	130	169
Травяной чилим	<i>Pandalus latirostris</i>	2,14	7789
Гребенчатый чилим	<i>Pandalus hypsinotus</i>	10	70
Брюхоногие моллюски	<i>Buccinidae</i>	166	139.44
серрипес Лаперуза	<i>Serripes laperosi</i>	264	36.96
Приморский гребешок	<i>Patinopecten yessoensis</i>	289	1040.4
Каллиста короткосифонная	<i>Callista brevisiphonata</i>	167	13.36
Мидия Грея	<i>Crenomytilus grayanus</i>	224	4744.8
Гребешок Свифта	<i>Swiftopecten swifti</i>	167	622.91
Кукумария японская	<i>Cucumaria japonica</i>	275	357.5
Осьминог песчаный	<i>Paroctopus conispadiceus</i>	215	43
Морские ежи	<i>Strongylocentrotus pallidus</i>	54	86
Морские ежи	<i>Strongylocentrotus intermedius</i>	28	266

Среди промысловых беспозвоночных наибольшее промысловое значение имеют крабы. Наиболее многочисленным в данном районе является камчатский краб (*Paralithodes camtschaticus*), который совершает активные сезонные миграции к местам размножения и зимовки в диапазоне глубин 10-350 м.

Синий краб (*Paralithodes platypus*) существенно уступает камчатскому по

численности и биомассе в пределах 50-метровой изобаты. В районе зал. Советская Гавань промысловые самцы встречаются крайне редко, биомасса составлена молодью и половозрелыми самками. Основные глубины обитания синего краба в этом районе 70-150 м.

Четырехугольный волосатый краб (*Erimacrus isenbeckii*) встречается также на глубинах менее 120 м и не совершает протяженных миграций. В уловах трала размеры данного вида варьировали от 30 до 120 мм.

Пятиугольный волосатый (*Telmessus cheiragonus*) краб заселяет песчаные участки дна с глубинами менее 10 м и заросли морских трав.

В шельфовых водах рассматриваемого района обитает 7 видов промысловых креветок: углохвостый чилим (*Pandalus goniurus*), гренландский леббеус (*Lebbeus groenlandicus*), северный шримс (*Sclerocrangon boreas*), козырьковый (*Argis lar lar*) и песчаный (*Crangon dalli*) шримсы. В прибрежной полосе на глубинах менее 20 м встречается молодь чилима гребенчатого (*Pandalus hypsinotus*) с длиной карапакса менее 13 мм, в прибрежных зарослях zostеры обитает травяной чилим *Pandalus latirostris*, образующий небольшие скопления доступные промыслу. Исследований распределения креветок *Pandalus goniurus*, *Lebbeus groenlandicus*, *Sclerocrangon boreas*, *Argis lar lar*, *Crangon dalli* до 50-метровой изобаты не проводились, судить о наличии их в этом районе можно, лишь изучая прилов при лове крабов ловушками, что не позволяет оценить их биомассу в районе работ, данных по биоанализу также нет.

Промысловые брюхоногие моллюски в рассматриваемом районе были представлены четырьмя видами нептуней: *Neptunea constricta*, *N. polycostata*, *N. lyrata*, *N. bulbacea* двумя видами рода *Buccinum*: *B. bajani* и *B. verkruzeni*. Средняя высота раковины *Neptunea constricta* равнялась 138 мм, *N. polycostata* - 144 мм, *N. lyrata* - 130 мм, *B. bajani* - 88 мм, *B. verkruzeni* - 89 мм, *N. bulbacea* - 115 мм.

Наибольшая удельная биомасса в районе работ приходилась на кукумарию японскую. Масса кукумарии варьировала от 22 до 571 г, при средней - 275 г.

Морские ежи были представлены двумя видами: на глубинах более 25 м распространен *Strongylocentrotus pallidus*, в прибрежье - *Strongylocentrotus intermedius*. Размеры морских ежей варьировали от 31 до 52 мм.

В районе проведения работ на глубинах менее 30 м довольно распространен приморский гребешок (*Mizuhopecten yessoensis*), распределенный диффузно и не образующий скоплений. Попадает каллиста короткосифонная (*Callista brevisiphonata*) и серрипес Лаперуза (*Serripes laperosi*). Обычны в прибрежье на глубинах до 35 м гребешок Свифта (*Swiftopecten swifti*) и мидия Грея (*Crenomytilus grayanus*). Средняя высота

раковины приморского гребешка равнялась 155 мм, каллисты - 68 мм, мидии Грея - 116 мм, гребешка Свифта - 101 мм.

Песчаный осьминог (*Paraoctopus conispadiceus*) широко распространен в северо-западной части Татарского пролива на глубинах до 461 м. Масса осьминогов в прибрежной зоне (10-50 м) варьировала от 6 до 1800 г, составив в среднем 215 г.

2.2.7 Ихтиофауна и рыбохозяйственное значение акватории

Из 40 видов рогатковых промысловое значение в районе зал. Советская Гавань имеют 6 видов: керчак многоиглый *Myoxocephalus polyacanthocephalus*, керчак - яок *Myoxocephalus jaok*, керчак Стеллера *Myoxocephalus stelleri*, снежный керчак *Myoxocephalus brandti*, обыкновенный шлемоносец *Gymnocanthus detrisus*, и двурогий бычок *Enophrus diceraus*.

Молодь керчаков длиной 28,3-38,6 мм широко распространены в верхнем горизонте сублиторали на каменистых участках с хорошо развитым водорослевым поясом [Moukhametova, 2002].

Камбалы представлены следующими видами: желтоперая камбала (*Limanda aspera*), желтобрюхая камбала (*Pleuronectes quadrituberculatus*), звездчатая камбала (*Platichthys stellatus*), темная камбала (*Pleuronectes (Liopsetta) obscurus*), узкозубая палтусовидная камбала (*Hippoglossoides dubius*), малорот Стеллера (*Glyptocephalus stelleri*). По результатам исследований 2003 г. в б. Мучке (3,3 мили к северу от б. Обманная) плотность камбал составляла 0,0072 экз./м².

Навага (*Eleginus gracilis*) в данном районе встречается большими массами на мелководье, где концентрируется молодь для нагула. В бухтах с песчаным дном плотность наваги достигает 0,3 экз./м².

Морская малоротая корюшка в летний период нагуливается в прибрежной зоне.

Терпуги рода *Hexagrammos* обычны в прибрежной зоне и зарослях макрофитов [Отчет..., А.Ю. Немченко, 2003].

Таблица 4.5-2. Удельная биомасса промысловых рыб в районе зал. Советская Гавань

Русское название	Латинское название	Средняя масса, г	Плотность экз./м ²	Удельная биомасса кг/км ²
Камбалы	Pleuronectidae	118	0,0072	854
Морская малоротая корюшка	Hypomesus japonicus	19	0,15	2810
Красноперка	Tribolodon brandti	309	0,0006	1822
Навага	Eleginus gracilis	47	0,03	1390
Бычки	Cottidae	136	0,0046	626

Русское название	Латинское название	Средняя масса, г	Плотность экз./м ²	Удельная биомасса кг/км ²
Терпуг восьмилнейный	Hexagrammos octogrammus	63	0,0013	82,2
Лобан	Mugil cephalus	870	0,001	133

Водоохранная зона и прибрежная защитная полоса. На земельном участке АО «ННК-Гаваньбункер» на акватории бухты Окоча выделяются зоны ограничения использования, связанные с необходимостью соблюдения специального режима использования земель, расположенных в водоохранной зоне моря.

В соответствии со статьей 65 Водного Кодекса РФ ширина водоохранной зоны моря составляет 500 м, ширина прибрежной защитной полосы – 50 м.

Ограничения (обременения) использования земельного участка связаны с соблюдением специального режима использования территории водоохранной зоны моря. В соответствии с п.15 ст. 65 Водного кодекса в границах водоохранных зон запрещаются:

- 1) использование сточных вод в целях регулирования плодородия почв;
- 2) размещение кладбищ, скотомогильников, объектов размещения отходов производства и потребления, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ, пунктов захоронения радиоактивных отходов;
- 3) осуществление авиационных мер по борьбе с вредными организмами;
- 4) движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие;
- 5) размещение автозаправочных станций, складов горюче-смазочных материалов (за исключением случаев, если автозаправочные станции, склады горюче-смазочных материалов размещены на территориях портов, судостроительных и судоремонтных организаций, инфраструктуры внутренних водных путей при условии соблюдения требований законодательства в области охраны окружающей среды и настоящего Кодекса), станций технического обслуживания, используемых технического осмотра и ремонта транспортных средств, осуществление мойки транспортных средств;
- 6) размещение специализированных хранилищ пестицидов и агрохимикатов, применение пестицидов и агрохимикатов;
- 7) сброс сточных, в том числе дренажных, вод;
- 8) разведка и добыча общераспространенных полезных ископаемых исключением случаев, если разведка и добыча общераспространенных полезных ископаемых осуществляются пользователями недр, осуществляющими разведку и добычу иных видов

полезных ископаемых, в границах предоставленных им в соответствии с законодательством Российской Федерации о недрах горных отводов и (или) геологических отводов на основании утвержденного технического проекта в соответствии со статьей 19_1 Закона Российской Федерации от 21 февраля 1992 года N 2395-I «О недрах»).

В соответствии с п.16 ст. 65 Водного кодекса в границах водоохранных зон допускаются проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения, заиления и истощения вод в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды. Выбор типа сооружения, обеспечивающего охрану водного объекта от загрязнения, засорения, заиления и истощения вод, осуществляется с учетом необходимости соблюдения установленных в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов. В целях настоящей статьи под сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения, заиления и истощения вод, понимаются:

- 1) централизованные системы водоотведения (канализации), централизованные ливневые системы водоотведения;
- 2) сооружения и системы для отведения (сброса) сточных вод в централизованные системы водоотведения (в том числе дождевых, талых, инфильтрационных, поливомоечных и дренажных вод), если они предназначены для приема таких вод;
- 3) локальные очистные сооружения для очистки сточных вод (в том числе дождевых, талых, инфильтрационных, поливомоечных и дренажных вод), обеспечивающие их очистку исходя из нормативов, установленных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и настоящего Кодекса;
- 4) сооружения для сбора отходов производства и потребления, а также сооружения и системы для отведения (сброса) сточных вод (в том числе дождевых, талых, инфильтрационных, поливомоечных и дренажных вод) в приемники, изготовленные из водонепроницаемых материалов.

Рыбоохранная зона. Согласно ст. 48 ФЗ от 20.12.2004 № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов», в целях сохранения условий для воспроизводства водных биоресурсов устанавливаются рыбоохранные зоны, на

территориях которых вводятся ограничения хозяйственной и иной деятельности.

В соответствии с п. 3 Правил установления рыбоохранных зон, утвержденных постановлением Правительства РФ от 06.10.2008 г. № 743, рыбоохранной зоной является территория, прилегающая к акватории водного объекта рыбохозяйственного значения, на которой вводятся ограничения хозяйственной и иной деятельности.

Ограничения (обременения) использования земельного участка связаны с соблюдением специального режима использования территории рыбоохранной зоны моря.

Согласно п. 15 Правил хозяйственная и иная деятельность в рыбоохранных зонах допускается при условии соблюдения требований законодательства рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов, водного законодательства и законодательства в области охраны окружающей среды, необходимых для сохранения условий воспроизводства водных биологических ресурсов.

В целях сохранения условий для воспроизводства водных биологических ресурсов устанавливаются ограничения, в соответствии с которыми в границах рыбоохранных зон запрещаются:

- а) использование сточных вод в целях регулирования плодородия почв;
- б) размещение кладбищ, скотомогильников, объектов размещения отходов производства и потребления, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ, пунктов захоронения радиоактивных отходов;
- в) осуществление авиационных мер по борьбе с вредными организмами;
- г) движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие;
- д) размещение автозаправочных станций, складов горюче-смазочных материалов (за исключением случаев, если автозаправочные станции, склады горюче-смазочных материалов размещены на территориях портов, судостроительных и судоремонтных организаций, инфраструктуры внутренних водных путей при условии соблюдения требований законодательства в области охраны окружающей среды и Водного кодекса Российской Федерации), станций технического обслуживания, используемых для технического осмотра и ремонта транспортных средств, осуществление мойки транспортного средства;
- е) размещение специализированных хранилищ пестицидов и агрохимикатов, применение пестицидов и агрохимикатов;
- ж) сброс сточных, в том числе дренажных, вод;
- з) разведка и добыча общераспространенных полезных ископаемых (за

исключением случаев, если разведка и добыча общераспространенных полезных ископаемых осуществляются пользователями недр, осуществляющими разведку и добычу иных видов полезных ископаемых, в границах предоставленных им в соответствии с законодательством Российской Федерации о недрах горных отводов и (или) геологических отводов на основании утвержденного технического проекта в соответствии со статьей 19_1 Закона Российской Федерации «О недрах»);

и) распашка земель;

к) размещение отвалов размываемых грунтов;

л) выпас сельскохозяйственных животных и организация для них летних лагерей, ванн.

В соответствии с приказом Федерального агентства по рыболовству от 20.11.2010 № 943 «Об установлении рыбоохранных зон морей, берега которых полностью или частично принадлежат Российской Федерации, и водных объектов рыбохозяйственного значения Республики Адыгея, Амурской и Архангельской областей», для морей установлена рыбоохранная зона – 500 м.

3 ОБЗОР ПРИМЕНИМЫХ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ В СФЕРЕ ОХРАНЫ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» выступает в качестве основного правового акта, регулирующего отношения, возникающие в области сохранения водных биоресурсов.

В соответствии с Законом (от 20.12.2004 № 166-ФЗ) при осуществлении производственной деятельности должны применяться меры по сохранению водных биоресурсов и среды их обитания. Производство намечаемой деятельности согласовывается с федеральным органом исполнительной власти в области рыболовства.

Под «морскими биоресурсами» следует понимать водные биологические ресурсы, обитающие во внутреннем море РФ, территориальном море РФ, в исключительной экономической зоне РФ, на континентальном шельфе РФ и в открытом море.

Исчисление размеров взыскания за ущерб, причиненный водным биологическим ресурсам, производится на основании постановления Правительства РФ от 03.11.2018 г. № 1321 «Об утверждении такс для исчисления размера ущерба, причиненного водным биологическим ресурсам».

Постановление Правительства РФ от 29.04.2013 № 380 «Об утверждении Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания» определяет меры по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания, применяемые при осуществлении деятельности, оказывающей прямое или косвенное воздействие на биоресурсы и среду их обитания, а также порядок их осуществления.

Постановление Правительства РФ от 30.04.2013 № 384 «О согласовании Федеральным агентством по рыболовству строительства и реконструкции объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания» устанавливает правила согласования Федеральным агентством по рыболовству любого вида деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания.

4 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И СРЕДУ ИХ ОБИТАНИЯ

4.1 Оценка воздействия на водную среду

4.1.1 *Поведение и трансформация нефтепродуктов в море*

Воздействие на морские воды разлива нефтепродуктов обуславливается спецификой его поведения в морской среде. Поведение нефтяных разливов в море определяется как физико-химическими свойствами нефтепродуктов, так и гидрометеорологическими условиями среды.

При попадании нефтепродуктов в водную среду поведение нефтяного пятна определяется следующими основными механизмами: начальное формирование слика под воздействием гравитационных сил, адвективный перенос, растекание, турбулентное перемешивание, испарение, эмульгирование, диспергирование, фотоокисление, растворение, биodeградация и оседание.

Все эти процессы являются по существу механизмами самоочищения моря от нефтепродуктов, которые приводят в конечном счете к исчезновению нефтяных пленок с поверхности моря.

На начальной стадии разлива происходит достаточно быстрое растекание нефтепродуктов по поверхности моря, обусловленное ее положительной плавучестью. Растекание происходит по периферии пятна, при этом в центре пятна, как правило, сохраняется утолщенный слой (линза).

Наряду с процессом растекания, а также после его прекращения на форму пятна влияет турбулентный характер касательных напряжений на границах раздела нефть-вода и нефть-воздух. Деформация и перенос разлива определяется совместным действием ветра и течений, а в ледовый период, льдом в месте нахождения нефтяного пятна.

С начала разлива, происходит быстрое испарение летучих фракций нефтяных углеводородов. При этом меняется плотность и вязкость нефтепродуктов на поверхности акватории.

Один из наиболее важных процессов в плане загрязнения водной толщи нефтеуглеводородами - это диспергирование, то есть попадание нефтяных капель в водную толщу благодаря энергии волн на поверхности моря. Процессы диспергирования и перемешивания происходят одновременно в горизонтальном и вертикальном направлениях. Горизонтальное диспергирование всегда сочетается с адвективным переносом на поверхности моря и приводит к быстрому распределению нефтепродуктов на обширных акваториях. В зависимости от размера капелек, нефть может вернуться в нефтяную пленку на поверхности или оставаться в толще благодаря турбулентности,

образуя, таким образом, внутримассовое загрязнение. Под действием волнового перемешивания и других турбулентных процессов происходит разрушение разлитой на поверхности моря нефтяной пленки, ее распределение в поверхностном слое воды (обычно до глубины 1-3 м первые часы после разлива и до глубины около 10 м при дальнейшем дрейфе пятна) и преобразование в мелкие нефтяные капли с нейтральной плавучестью. Диспергированная таким образом нефть остается в толще воды, разбавляется в ней до низких концентраций и за счет большой удельной поверхности мелких капель быстро разлагается в результате физико-химических и микробиологических процессов [Humphrey, 1987]. Дальнейшая судьба внутримассового загрязнения определяется в основном динамической структурой поля течений и характеристиками смешения. Таким образом, процесс диспергирования, в основном, обуславливается высотой волн в месте нахождения разлива, турбулентными характеристиками течений в поверхностном слое, распределением размеров капелек, вбиваемых в толщу (что в свою очередь, зависит от типа нефти и ее вязкости) [Lehr, 2001; Delvigne et al., 1986].

В случае наличия льда растекание нефтепродуктов замедляется и обуславливается характеристиками ледовых условий в районе разлива и местоположением нефтепродуктов относительно льда. Замедление обусловлено более высокой вязкостью нефти при низких температурах, возможным наличием шуги в воде, а также другими факторами при растекании нефтепродуктов подо льдом или на льду.

При растекании нефтепродуктов в воде между льдинами, процесс растекания ограничивается площадью поверхности воды, свободной от льдин. При растекании нефтепродуктов подо льдом основными факторами, влияющими на этот процесс, являются наличие неровностей нижней поверхности льда, образующих естественные резервуары, в которых собирается нефтяная пленка.

Нефтепродукты обладают адгезивными свойствами и легко взаимодействуют со взвешенными в морской воде частицами, а также с донными и береговыми отложениями. По мере того как нефтепродукты, диспергированные в условиях активной динамики поверхностных вод, сорбируются на частицах минеральной взвеси, они выводятся из водной среды и осаждаются на дно. Подобные процессы характерны для узкой прибрежной зоны и мелководья с высоким содержанием взвешенного вещества, особенно глинистых минералов.

При разливе на море незначительная доля углеводородов и других соединений сырой нефти (обычно менее 1% от объема разлива) может переходить в растворенное состояние. Это относится прежде всего к относительно токсичным низкомолекулярным

углеводородам ароматической структуры, а также к полярным соединениям, которые возникают в результате окислительных превращений некоторых нефтяных фракций. Что касается алифатических углеводородов и большинства неуглеводородных соединений и веществ (асфальтены, смолы), то их растворимость обычно ничтожно мала [Патин, 2017].

Общая растворимость нефти существенно ниже 100 мг/л и обычно колеблется в пределах 3-30 мг/л [Oil in the sea..., 2003].

Согласно экспериментальным данным и результатам натурных измерений содержание нефтяных углеводородов в воде под пленочным загрязнением в верхних 10 м водной толщи редко превышает 1 мг/л. При этом разграничение растворенных, взвешенных и диспергированных форм углеводородов в морской воде весьма условно и не всегда возможно, поскольку четкой границы между ними не существует [Патин, 2017].

4.1.2 Воздействие в результате аварийных разливов нефтепродуктов

Моделирование аварийного разлива нефтепродуктов выполнено в Плане ЛРН, основные результаты моделирования приведены в Разделе 2 тома ОВОС.

С учётом основных операций с нефтепродуктами источником ЧС(Н) на Предприятии может служить неисправность грузовой системы, и как следствие – разгерметизация стыковки морского стендера с бункеровочным шлангом. Максимальный расчетный объем нефтепродукта, который попадет в акваторию при разгерметизации стыковки морского стендера с бункеровочным шлангом, составит 60,61 м³.

Основные результаты моделирования характеристик разлива показали следующее:

- площадь нефтяного поля составит 2000 м² при толщине 30 мм или 700 м² при толщине 85 мм;
- испарится: через 6 ч - 5,07 м³, через 12 ч - 6,05 м³;
- диспергировано: через 6 ч - 0,18 м³, через 12 ч - 0,3 м³;
- оставшееся количество нефтепродукта на поверхности моря: через 6 ч - 1,88 м³, через 12 ч - 0,85 м³.

Моделирование для нефтепродукта мазут показало, что весь объем разлитого нефтепродукта остается на плаву.

Моделирование для нефтепродукта нефть показало, что даже при отсутствии ветра уже через час более 70% от всего разлитого количества испарится и растворится.

Перед началом погрузки нефтепродуктов в танкеры производится их обонование – превентивный рубеж локализации (РЛ). Боны превентивного РЛ крепятся своими концами к причалу на расстоянии 10 м от кормовой и носовой оконечности судна. При разливе нефтепродуктов за счет сил, обеспечивающих растекание нефтяного пятна, боны

примут форму дуги окружности. Площадь пятна составит: 3236 м². Толщина слоя пятна составит: 0,02 м (2 см).

Как показывают результаты моделирования по объектам-аналогам, а также данные прямых наблюдений в самых разных условиях и ситуациях, в первых часах разлива основная часть диспергированной в толщу нефти (нефтепродуктов) концентрируется в основном в верхнем 3-х метровом слое под пятном, в открытых морских водах при длительном распространении пятна может достигать глубин 5-10 м. Характерные уровни содержания углеводородов как правило варьируются в пределах от 0,01 до 1 мг/г [Koops et al., 2004; French-McCay et al., 2004; Патин, 2008]. В дальнейшем, в результате разбавления и разложения углеводородов в водной толще концентрация очень быстро снижается до фоновых значений [Humphrey, 1987].

Экологически неблагоприятные последствия спрогнозированы в рамках консервативного подхода, то есть оценки распространения максимально возможного объема разлива при навигационных и гидрометеорологических условиях, исключающих проведение его локализации и ликвидации. Общий характер потенциального максимального отрицательного воздействия на качество морской среды при наихудшей (но практически невероятной) аварийной ситуации с максимальным разливом и неблагоприятными гидрометеорологическими условиями (когда мероприятия ЛРН не могут быть эффективно реализованы) приведет к распространению нефтяного пятна в воды бух. Новицкого, бух. Лесная мыс Павловского, зал. Находка и/или зал. Петра Великого. Нефтяное загрязнение, вышедшее в прибрежную зону, может являться в дальнейшем источником вторичного загрязнения морской среды нефтью (нефтепродуктами). Такой уровень потенциального негативного воздействия оценивается как локальный, кратковременный и умеренный.

Своевременная и эффективная локализации разлива существенно сокращает масштабы воздействия на морскую среду. При эффективной реализации мероприятий по ЛРН, учитывающих локализацию разлива в течение 14,5 часов. Очистка загрязненного побережья в течение до 1 сут. исключит возможность вторичного поступления нефти (нефтепродуктов) в морскую среду. Потенциальное негативное воздействие на морскую среду при успешной реализации мероприятий ЛРН оценивается как локальное, кратковременное, от незначительного до умеренного.

4.1.3 Воздействие в результате деятельности в рамках Плана ЛРН

4.1.3.1 Источники воздействия на водную среду

Согласно результатам моделирования, представленным в томе ПЛРН, пятна топлива не достигают береговой зоны. Загрязнению подвергнется только причальная

стенка предприятия. Все нефтепродукты будут удержаны превентивным и базовыми РЛ. В связи с чем, ликвидация аварий в береговой зоне производиться не будет.

Воздействие на морскую среду от деятельности по локализации и ликвидации аварии ожидается при проведении работ на акватории, которые могут сопровождаться повышенной активностью судов в этом районе, тралением нефтепродуктов, разворачиванием боновых заграждений, работой нефтесборных систем, наличием плавучих емкостей для сбора нефтепродуктов и прочей деятельностью. Негативное воздействие на морскую среду будет связано:

- физическим присутствием судов и оборудования на акватории;
- забор морской воды для собственных нужд судов (охлаждение судового оборудования);
- сброс нормативно-чистых вод из систем охлаждения на судах;
- сброс дождевых и штормовых стоков.

Слив за борт нефтесодержащих льяльных вод и хозяйственно-бытовых сточных воды не предусмотрен. Сточные воды будут накапливаться в емкостях и передаваться на береговые сооружения для дальнейшего обращения.

4.1.3.2 Водопотребление

Пресная вода

Питьевой режим участников ликвидации разлива нефтепродуктов может быть организован при помощи аппаратов с питьевой водой (кулеров) или бутилированной водой. На плавсредствах имеются собственные системы хранения питьевой воды с учетом заложенной автономности.

Оценка объемов потребления пресной питьевой воды проводится для персонала, задействованного при ЛРН на акватории. В расчетах учитывается наиболее продолжительный период работ. Нормативы потребления воды определяются с учетом требований СП 2.5.3650-20. Качество питьевой воды соответствует требованиям ГОСТ 29183-91.

Максимальное количество персонала, требующегося для работ по ликвидации РН на акватории, составляет - 28 чел, с учетом экипажа судов. Продолжительность ликвидации аварии на акватории (по расчетам) составляет до 14,5 ч (в расчет принято 1 сутки).

Расходы воды на хозяйственно-питьевые нужды персонала, участвующего в ЛРН, представлено в таблице 4.1-1.

Таблица 4.1-1. Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды персонала, участвующего в ЛРН

Потребитель	Норматив потребления, м ³ /сут/чел	Кол-во персонала, чел	Объем потребления, м ³ /сут	Период потребления, сут	Водопотребление, м ³ /период
Буксир «РН-Амур»	0,015	9	0,135	1	0,135
Буксир «РН-Уссури»	0,015	9	0,135	1	0,135
Нефтеборщик-бонопостановщик «РН-Аскольд»	0,015	10	0,135	1	0,135
Итого					0,405

Таким образом, общий объем потребления пресной воды на хозяйственно-бытовые нужды персонала, участвующего в ЛРН составит **0,405 м³/период**.

Морская вода. Морская заборная вода используется в двухконтурных системах охлаждения судовых механизмов. Объемы потребления морской воды для систем охлаждения регулируются судовым «Регистром» по каждому плавсредству. Забор морской воды производится посредством всасывающих клапанов, через кингстонные коробки. На входе кингстонных резервуаров установлены фильтры с ячейками щелевого типа, для предотвращения захвата мусора и морских организмов.

В таблице 4.1-2 приводится информация о максимальном расчетном потреблении морской воды, подготовленная на основе данных о мощности судна. Расход морской воды на нужды охлаждения работающих на дизельном топливе судовых двигательных установок, составляет $n=1,2-1,8$ м³/сут на 1 кВт мощности [Овсянников и др., 1986]. В расчет принято максимальное из рекомендуемых значений.

Таблица 4.1-2. Объемы потребления морской воды для охлаждения двигателей судов

Потребитель	Общая мощность энергетических установок, кВт	Охлаждение двигателей, м ³ /сут	Период потребления, сут	Суммарный объем воды, м ³ /период
Буксир «РН-Амур»	2700	4860,00	1	4860,00
Буксир «РН-Уссури»	2700	4860,00	1	4860,00
Нефтеборщик-бонопостановщик «РН-Аскольд»	508	914,40	1	914,40
Итого				10634,40

Таким образом, суммарный объем потребления морской воды на нужды охлаждения двигателей судов составит **10634,40 м³/период**.

4.1.3.3 Водоотведение

Нормативно-чистые воды (воды из систем охлаждения оборудования)

Сточные воды из систем охлаждения являются нормативно-чистыми и сбрасываются в море без предварительной обработки. Объем водоотведения морской воды из систем охлаждения судового оборудования составит **10634,40 м³**.

Основным фактором, оказывающим воздействие на водную среду, является повышенная температура воды, сбрасываемой из системы охлаждения. Максимальная разница температуры воды на входе и выходе из системы охлаждения составляет около 5°C. Соблюдение указанного требования обеспечивается конструктивными особенностями систем охлаждения судов (данное требование предусматривается проектом системы охлаждения судна на этапе его постройки).

Дождевые и штормовые стоки

Дождевые и штормовые стоки, образующиеся при выпадении атмосферных осадков и во время штормов на открытые палубные пространства.

Штормовые и дождевые воды с открытых незагрязненных участков палуб, не оказывают негативного воздействия на экологическое состояние водного объекта, поэтому такие стоки сбрасываются в акватории морей по системе открытых коллекторов без предварительной очистки.

С целью быстрого отвода дождевых и штормовых вод с незагрязненных участков палубы устраиваются штормовые портики.

Хозяйственно-бытовые сточные воды

Норма водоотведения хозяйственно-бытовых сточных вод принята равной норме водопотребления (таблица 7.3-1). Таким образом, объем образования хозяйственно-бытовых сточных вод составит **0,405 м³**.

На предприятии построены две системы канализации: хозяйственно-бытовая и производственно-ливневая.

Хозяйственно-бытовые сточные воды собираются в накопительных емкостях судов и далее передаются на береговые сооружения для дальнейшего обращения.

Нефтесодержащие (ляляльные) воды

Нефтесодержащие (ляляльные) воды образуются в результате:

- протечек ГСМ через неплотности соединений трубопроводов и сальники арматуры;
- утечек ГСМ, возникающих при эксплуатации и ремонте механизмов и устройств;
- спуска отстоя из цистерн топлива и масел.

Величина среднесуточной нормы образования нефтесодержащих вод на плавсредствах и содержание загрязнений в них определено по данным внутреннего учета, а также в соответствии с письмом Минтранса РФ от 30.03.01 г. № НС-23-667. В расчет (таблица 4.1-2) принято максимальное количество судов, участвующих в ЛРН. Период работ принят 1 сут.

Таблица 4.1-3. Расчет образования нефтесодержащих вод на плавсредствах за период работ по ЛРН

Потребитель	Общая мощность энергетических установок, КВт	Норматив образования, м ³ /сут	Период образования, сут	Объем сточных вод, м ³ /период
Буксир «РН-Амур»	2700	0,27	1	0,27
Буксир «РН-Уссури»	2700	0,27	1	0,27
Нефтеборщик-бонопостановщик «РН-Аскольд»	508	0,18	1	0,18
Итого				0,72

Все суда оборудованы в соответствии с требованиями МАРПОЛ 73/78 и имеют действующие «Свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью». Очистка нефтесодержащих стоков на плавсредствах не предусмотрена. Нефтесодержащие воды накапливаются в соответствующих танках в течение всего периода проведения работ и далее передаются на береговые сооружения для дальнейшего обращения

Нефтеводяная смесь. В процессе сбора разлитого нефтепродукта образуется нефтесодержащая эмульсия (нефтеводяная смесь).

Общее прогнозируемое количество нефтеводяной смеси определяют в соответствии с методическими рекомендациями («Ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов на море и внутренних акваториях. Расчет достаточности сил и средств», Новороссийск, 2009) по формуле:

$$M_{эм} = M_o \times k_{эм} \times K_{мех} (т),$$

где

M_o – начальный объем разлива (ДТ = 52,12), т;

$k_{мех}$ – коэффициент механического сбора (0,9);

$k_{эм}$ – коэффициент эмульсификации (для ДТ – 1).

Общее прогнозируемое количество нефтеводяной смеси составит:

$$M_{эм} = 52,12 \times 0,9 \times 1 = 46,91 \text{ т}$$

Образовавшаяся нефтесодержащая эмульсия (нефтеводная смесь) собирается в плавучие емкости и танки судна СЛВ. С помощью сборно-разборного трубопровода и передвижных насосных установок собранные стоки перекачиваются из плавучих емкостей и танков судна СЛВ на площадку нефтебазы.

В целом, воздействие на морскую среду при осуществлении мероприятий ЛРН на акватории, связано с эксплуатацией судов и оборудования. При выполнении всех мероприятий по локализации и ликвидации разливов нефтепродуктов, предусмотренных Планом ЛРН и в ОВОС, воздействие на морскую среду от операций по ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов на акватории будет носить кратковременный характер. Характер воздействия от операций по ЛРН будет локальным по масштабу и незначительным по степени воздействия.

При успешной реализации операций ЛРН уровень негативного воздействия на морскую среду будет существенно снижен.

4.1.4 Выводы

Общий характер потенциального максимального отрицательного воздействия на качество морской среды при наихудшей (но практически невероятной) аварийной ситуации с максимальным разливом и неблагоприятными гидрометеорологическими условиями (когда мероприятия ЛРН не могут быть эффективно реализованы) приведет к распространению нефтяного пятна в воды бух. Новицкого, бух. Лесная мыс Павловского, зал. Находка и/или зал. Петра Великого. Нефтяное загрязнение вышедшее в прибрежную зону может являться в дальнейшем источником вторичного загрязнения морской среды нефтепродуктами. Такой уровень потенциального негативного воздействия оценивается как локальный, средневременный, умеренный и в целом неосуществленный.

Своевременная и эффективная локализации разлива существенно сокращает масштабы воздействия на морскую среду. При эффективной реализации мероприятий по ЛРН, учитывающих локализацию разлива в течение 14,5 часов, либо очистка загрязненного побережья в течение до 1 сут. исключит возможность вторичного поступления нефтепродуктов в морскую среду. Потенциальное негативное воздействие на морскую среду при успешной реализации мероприятий ЛРН оценивается как локальное, кратковременное, от незначительного до умеренного.

Воздействие на морскую среду от деятельности по локализации и ликвидации аварии ожидается при проведении работ на акватории, которые могут сопровождаться повышенной активностью судов в этом районе, тралением нефтепродуктов, разворачиванием боновых ограждений, работой нефтесборных систем, наличием плавучих емкостей для сбора нефтепродуктов и прочей деятельностью. Негативное

воздействие на морскую среду будет связано: с физическим присутствием судов и оборудования на акватории, забором воды на охлаждение силового оборудования судов, сбросом условно-чистых вод от охлаждения.

Для накопления и обработки сточных вод на судах предусмотрено необходимое оборудование в соответствии с требованиями конвенции МАРПОЛ 73/78. На судах имеются действующие «Свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами».

Возможные хозяйственно-бытовые сточные воды собираются в накопительных емкостях судов и далее передаются на береговые сооружения для дальнейшего обращения.

При ликвидации разливов нефтепродуктов образовавшаяся нефтеводная смесь собирается в плавучие емкости и танки судна СЛВ и затем передается на площадку нефтебазы.

Воздействие на морскую среду от операций ЛРН на акватории будет локальным, кратковременным и незначительным по степени воздействия.

При успешной реализации операций ЛРН уровень негативного воздействия на морскую среду будет существенно снижен.

Оценка воздействия на водную среду в соответствии со шкалой качественных и количественных оценок представлена в таблице 4.1-4.

Таблица 4.1-4. Сводная оценка воздействия водную среду

Характеристика	Оценка	
	Разлив	Работы ЛРН
Масштаб нарушения	Локальное	Локальное
Длительность нарушения	Кратковременное	Кратковременное
Степень нарушения	Незначительное	Незначительное
Значимость нарушения	Несущественное	Несущественное

4.2 Оценка воздействия на водную биоту

4.2.1 Источники и виды воздействий

4.2.1.1 Планктон

Планктонные организмы относительно чувствительны к токсическим эффектам углеводородов, особенно к водорастворимым фракциям и небольшим каплям нефти. Лабораторные исследования описывают широкий спектр острых, хронических и сублетальных последствий для различных видов и жизненных этапов [Последствия разливов..., 2015].

Воздействие нефти (нефтепродуктов) на фитопланктон может меняться от стимулирующего эффекта (усиления роста и скорости деления клеток за счет присутствия в нефти ростовых веществ) до кратковременного ингибирования фотосинтеза и снижения продукции одноклеточных водорослей. Некоторые виды (например) диатомовые отличаются повышенной чувствительностью реагирования на нефть (нефтепродукты) по сравнению с другими таксонами (например, сине-зелеными и жгутиковыми).

В зоопланктоне токсические эффекты (аномалии поведения, ухудшение питания, снижение скорости роста и др.) проявляются в первую очередь в фауне планктонных ракообразных (копеподы, амфиподы и др.) и личиночных (науплиальных) форм беспозвоночных. Здесь также отмечены некоторые видовые особенности реагирования зоопланктонных форм на нефть (нефтепродукты) [Миронов, 1985; Патин, 1997; NAS, 2003; Ikavalko, 2005].

Известные результаты полевых наблюдения за состоянием планктонных организмов в реальных ситуациях нефтяных разливов свидетельствуют об отсутствии каких-либо долговременных негативных последствий для фито- и зоопланктона в зоне нефтяного загрязнения. Среди опубликованных работ нет ни одной, где были бы достоверно показаны необратимые (устойчивые) нарушения планктонной флоры и фауны открытых вод при всех (даже катастрофических) нефтяных разливах [Baker et al., 1990; Патин, 1997; АМАР, 1998; Ikavalko, 2005]. Это объясняется, по меньшей мере, тремя причинами:

- концентрация разлитой нефти быстро (в течение часов и суток) снижается до безвредных (недействующих) уровней за счет ее испарения, диспергирования, разбавления и биodeградации [Патин, 2017];
- фито- и зоопланктон отличаются очень высокой численностью и скоростью воспроизводства. Их биомасса и концентрация быстро (в течение часов и суток) восстанавливаются в результате постоянного притока планктона с водными массами из прилегающих акваторий;
- суточные и сезонные, а также пространственные флуктуации параметров состояния планктонных популяций и сообществ (численность, биомасса, видовой состав и др.) исключительно велики (в пределах нескольких порядков величин), что затрудняет выявление на этом динамичном фоне каких-либо дополнительных (внешних) воздействий и их эффектов.

Надо подчеркнуть, что подобные результаты и выводы относятся к пелагическим системам открытых вод. При разливах в прибрежных мелководных акваториях с ограниченным водообменом (защищенные заливы и бухты, заболоченные береговые

низины, засоленные марши, мангровые заросли) в принципе возможны заметные перестройки планктонных сообществ. Однако и в этих случаях надежная идентификация и количественная оценка эффектов связаны с серьезными затруднениями и большими ошибками из-за высокой природной изменчивости прибрежных сообществ и экосистем [Anderson, 1985; Baker et al., 1990; GESAMP, 1993].

4.2.1.2 Ихтиофауна

Негативные последствия нефтяного загрязнения более вероятны для придонных видов и молоди рыб в прибрежной мелководной части моря и в зонах слабой циркуляции воды. Тяжесть последствий должна резко возрастать, если, разлив совпадает по времени и месту с ситуациями массового и локализованного на мелководье нереста рыб. Немногие известные случаи такого рода наблюдались после нескольких крупных разливов в 1970-е и 1980-е годы в прибрежных (литоральных) водах северной Атлантики [Baker et al., 1990; IPIECA, 2003; NAS, 2003]. Воздействие нефти (нефтепродуктов) на рыб в таких случаях проявлялось в основном в форме сублетальных нарушений за счет ухудшения питания, замедления роста, появления морфологических аномалий, болезней (например, некроз жаберного эпителия и плавников) и других проявлений стрессовых эффектов, причем чаще всего такие симптомы наблюдались на ранних стадиях развития рыб.

Один из немногих случаев гибели придонных рыб во время нефтяных разливов зарегистрирован в 1978 г. у берегов Бретани (Франция), где в условиях катастрофического нефтяного загрязнения (221000 т) литоральной зоны после аварии танкера «Amoco Cadiz» была отмечена гибель сеголеток камбалы (*Pleuronectes platessa*) и морского языка (*Solea vulgaris*), а также большое число губановых (Labridae) и песчанковых (Ammodytidae) [Последствия разливов..2015]. Однако дальнейшие наблюдения не показали снижения уловов этих рыб [IPIECA, 2003].

Как известно рыбы на ранних стадиях жизни (икра, личинки, молодь) более чувствительны к любым стрессовым факторам (в том числе к воздействию нефти), чем взрослые особи, и потому часть рыб на этих стадиях может погибнуть при повышенных концентрациях токсичных компонентов нефти (нефтепродуктов) после разлива. В качестве последнего примера можно привести западно-атлантического голубого тунца (*Thunnus thynnus*) в Мексиканском заливе. Известно, что они нерестятся в области, частично совмещенной с участком моря, где произошел выброс на скважине «Macondo» в 2010 году, и откладывают икру, которая плавает на поверхности. Лабораторные исследования в Австралии показали, что углеводороды могут влиять на развитие зародышей южного голубого тунца, и была предпринята попытка определения вероятного механизма такого воздействия. Тем не менее, опубликованные результаты полевых

исследований атлантического голубого тунца в Мексиканском заливе не представили никаких доказательств воздействия разлива [Последствия разливов..., 2015]. Как показывают результаты расчетов и прямых наблюдений [Baker *et al.*, 1990; Neff, 1993; Wiens *et al.*, 1999; Патин, 2001], такого рода потери носят локальный характер и их невозможно различить на фоне высокой и изменчивой природной смертности рыб в период их эмбрионального и постэмбрионального развития.

Интерес также случай с тихоокеанской сельдью на Аляске в 1989 году после разлива с танкера «Eххон Valdez», уверивший некоторых людей, что нефтяные разливы могут оказывать серьезное воздействие на рыболовство. Тихоокеанская сельдь откладывает икру в водорослях мелководных прибрежных районов, и некоторые из этих участков подверглись воздействию нефти при разливе с танкера «Eххон Valdez». Четыре года спустя, когда выводок года происхождения должен был прибавиться к взрослым особям, популяция сельди снизилась и многие приняли это за очевидные последствия разлива. Многие годы последующих исследований однозначно показали, что причиной сокращения популяции были болезни и плохое питание сельди, и почти наверняка нефтяные разливы не оказали существенного влияния [Последствия разливов., 2015].

Стоит учесть, что площадь нефтяного пятна на поверхности моря даже после катастрофического разлива составляет ничтожную долю от площади ареалов рыб и ихтиопланктона. Известно также, что большинство массовых видов морских рыб отличается высокой плодовитостью (до нескольких миллионов икринок от одной особи) и очень высокой природной смертностью икры, личинок и молоди. Такая смертность может достигать более 99% на эмбриональных и постэмбриональных стадиях развития [Патин, 2017]. Так высокая концентрация нефти в воде после разлива «Braer» в 1993 году привела к полной потере территориальной прибрежной рыбы (морской налим и бельдюга) вблизи разлива, однако через год началась повторная колонизация [Последствия разливов., 2015].

Лабораторные исследования не могут точно имитировать концентрации нефти (нефтепродуктов) и длительность воздействия при реальных условиях, и лишь некоторые из упомянутых здесь последствий наблюдаются после реальных разливов. Биохимические (в виде биомаркеров) доказательства воздействия нефти (нефтепродуктов) наблюдались у многих видов после многочисленных разливов, но доказательства значительного ущерба плавниковым в основном ограничивались гистопатологиями (повреждение тканей) камбалы и других бентических видов, которые хронически подвергались воздействию стойких нефтяных остатков.

Например, исследования карпозубых в солончаках, покрытых нефтью после разлива «Macondo» в 2010 году, продемонстрировали некоторые доказательства

воздействия нефти на морфологию тканей, однако другие исследования не выявили разницы в составе видов, изобилии или размере рыб в загрязненных и чистых солончаках Луизианы по истечении двух-трех лет после разлива [Последствия разливов..., 2015].

Таким образом, ни прогностические оценки, ни прямые наблюдения не дают оснований ожидать какие-либо существенные популяционные нарушения в фауне рыб в результате нефтяных разливов в море. Во всяком случае, это бесспорно относится к ситуациям разливов пелагического типа [Патин, 2017].

С точки зрения рыболовства одной из основных проблем нефтяных разливов является потенциал загрязнения, когда углеводороды, впитанные тканями рыбы или моллюсков, могут чувствоваться на вкус или запах. Порча происходит даже при очень низких уровнях углеводородов в тканях. Это создает весьма неприятный вкус, из-за которого рыба становится несъедобной и тем самым непригодной для рынка. Это может привести к экономическим потерям рыбного промысла, но не влияет на популяцию или экологические функции. У рыб углеводороды обычно метаболизируются в течение нескольких дней или недель и рыба опять становится чистой. Лишь для жирной рыбы, такой как лосось, обычно требуется больше времени для восстановления [Последствия разливов., 2015].

4.2.1.3 *Бентос*

Быстрый перенос и рассеивание нефтяного пятна на морской поверхности в открытых водах, на больших глубинах и вдали от берегов обычно исключает транспорт нефти (нефтепродуктов) на дно. При этом все процессы рассеяния и «выветривания» нефти (нефтепродуктов) развиваются на границе раздела моря с атмосферой и в верхней толще пелагиали. В таких ситуациях число пелагического разлива бентос обычно остается вне сферы воздействия нефти (нефтепродуктов). Некоторые авторы полагают, что на глубинах более 10 м донные организмы практически не подвергаются риску поражения от нефтяных пленок на поверхности моря [Boyd *et al.*, 2001]. Например, во время войны в Персидском заливе в 1991 году разлив нефти на севере залива переместился в воды Саудовской Аравии и прошел непосредственно над поверхностными коралловыми рифами, не причинив заметного вреда улове [Последствия разливов., 2015].

Вместе с тем, чаще всего происходят разливы с выносом нефти (нефтепродуктов) в мелководную прибрежную зону (верхняя сублитораль) и литораль, где нефть (нефтепродукты) может быть перемещена в донные осадки как за счет вертикального перемешивания водных масс, так и за счет ее сорбции на минеральной взвеси и осадения на дно. В результате этих процессов донные грунты оказываются загрязненными нефтяными углеводородами, а бентосные организмы подвергаются длительному

нефтяному стрессу. Это происходит не только за счет токсического действия растворенных углеводородных фракций, но и в результате физического нарушения биотопов многих видов бентоса при локализации нефти (нефтепродуктов) в донных отложениях [Патин, 2017].

Такого рода процессы развиваются под толщей воды, поэтому они не столь очевидны и менее изучены, чем аналогичные процессы в периодически осушаемой литорали и на берегу. Однако основные черты и особенности подобных ситуаций установлены по обобщенным результатам исследований не только в районах, пораженных нефтяными разливами, но и в районах хронического нефтяного загрязнения и местах подводных выходов нефтяных углеводородов на морском дне [Baker et al., 1990; GESAMP, 1993; Патин, 1997; АМАР, 1998; IPIECA, 2002; NAS, 2003].

Зообентос

Основной вред получают прикрепленные и малоподвижные организмы макробентоса (мидии, устрицы, гастроподы, баянусы, иглокожие и др.), а также представители донной инфауны (черви, ракообразные, моллюски), которые обитают в толще грунта и могут быть заблокированы там вязкими нефтяными массами.

Из анализа опубликованных и перечисленных работ следует, что общая схема реагирования бентосных сообществ на появление нефти (нефтепродуктов) в донных осадках после нефтяных разливов включает следующие последовательно протекающие периоды (стадии):

- период острой токсичности и быстрой гибели наиболее уязвимых к действию нефти видов;
- период пониженного числа видов в сообществе и низкой общей численности;
- период нарастания численности устойчивых видов-оппортунистов;
- период быстрого снижения численности устойчивых видов после начала реколонизации биотопов уязвимыми видами, подавленными на начальном этапе нефтяного стресса.

По мере нарастания концентрации и времени воздействия нефти на бентосные организмы они будут последовательно проходить через фазы толерантности (безразличия), компенсации (начальный этап адаптации) и повреждения (устойчивые нарушения).

Принципиальное отличие этих процессов от аналогичной картины в толще воды состоит в том, что они сильно растянуты во времени из-за постепенной аккумуляции нефти (нефтепродуктов) в донных осадках и их медленного самоочищения. Процессы

самоочищения (детоксикации) бентали от нефти (нефтепродуктов) обычно затягиваются на недели и месяцы (иногда - годы) после разлива. За это время состояние бентосных организмов, популяций и сообществ в условиях нефтяного стресса может претерпеть существенные изменения [Патин, 2008].

Наиболее характерные эффекты в зообентосе на начальном этапе разливов в таких случаях включают:

- аккумуляцию нефтяных углеводородов в органах и тканях бентосных организмов, особенно в двустворчатых моллюсках-фильтраторах;
- биохимические реакции и отклики на субклеточном уровне, включая повышение индуцированной активности ферментных систем (оксидазы смешенного действия, цитохром Р-450 и др.) в присутствии устойчивых высокомолекулярных полиароматических углеводородов [Патин, 2017];
- нарушение физиологических процессов, снижение скорости роста, интенсивности питания и размножения;
- снижение способности некоторых видов беспозвоночных (в основном двустворчатых моллюсков) прикрепляться и удерживаться на твердом субстрате;
- гибель наиболее уязвимых к действию нефти (нефтепродуктов) бентосных организмов.

Интегральным проявлением всех этих процессов в условиях хронического нефтяного стресса могут служить структурные (видовые) перестройки донных сообществ в сторону обеднения видового состава при заметном снижении индекса видового разнообразия. Причиной этих перестроек являются существенные различия в чувствительности реагирования разных видов и групп донной фауны на повышенные концентрации нефтяных углеводородов [Патин, 2017].

Среди всех групп морского зообентоса наибольшей устойчивостью к действию нефти (нефтепродуктов) отличаются некоторые виды полихет (многощетинковые черви), нематод (круглые черви) и двустворчатых моллюсков (мидии). Известны примеры абсолютного доминирования полихет в сильно загрязненных донных осадках с высокой концентрацией нефти - более 104 мг/кг [Миронов, 1985; Baker *et al.*, 1990]. Наибольшим распространением и особенно высокой устойчивостью к нефтяному загрязнению отличаются некоторые виды из рода *Capitella* (например, *Capitella capitata*). Именно поэтому их часто используют в качестве индикатора органического (в том числе нефтяного) загрязнения морской среды [Green *et al.*, 1996; Lee *et al.*, 1997; Dauvin *et al.*, 2007].

Защитные реакции мидий и других двустворчатых моллюсков на появление нефти (нефтепродуктов) в их биотопах проявляются в закрытии створок раковин подобно тому, как они реагируют при контакте с воздухом во время отливов. Так же ведут себя морские желуди (балаюсы) в обрастаниях на скальном грунте. Такого рода изоляция позволяет этим видам выжить при кратковременном контакте с сырой нефтью. Особой устойчивостью отличаются некоторые виды мидий, способные к длительному существованию в условиях хронического нефтяного загрязнения морской среды, что послужило основанием для разработки систем гидробиологической санации прибрежных акваторий [Миронов, 1989; 2000]. Вместе с тем в некоторых работах отмечается возможность поражения мидий нефтью за счет ослабления способности прикрепляться к субстрату с помощью биссусных нитей [Патин, 1997].

Что касается видов, которые особенно быстро элиминируются в условиях сильного загрязнения, то к ним относятся прежде всего ракообразные (особенно амфиподы), а также некоторые иглокожие. Известны примеры массовой гибели некоторых видов амфипод (*Ampelisca*, *Pontoporeia femorata*) после крупных нефтяных разливов в прибрежных водах [Baker *et al.*, 1990; IPIECA, 2002; NAS, 2003]. В 1978 году при разливе с танкера «Amoco Cadiz» наблюдалось относительно локализованное резкое падение плотности живущих в трубках амфипод (*Ampelisca*) с последующими изменениями в остальной части сообщества. Понадобилось 15 лет, чтобы плотность амфипод и структура сообщества вернулись к уровням, близким к уровням до разлива [Последствия разливов..., 2015]. В последнее время в европейских странах в качестве показателя качества морской среды в прибрежных и эстуарных зонах предложено использовать индекс, учитывающий соотношение численности и частоты встречаемости в бентосе полихет и амфипод, то есть наиболее устойчивых и наиболее уязвимых к загрязнению видов донной биоты [Dauvin *et al.*, 2007]. Обоснованность такого подхода можно подтвердить, например, результатами многолетних наблюдений за изменением бентоса в районе Севастополя [Болтачева и др., 2006]. За 30 лет (с 1973 по 2003 гг.) в результате нарастающего загрязнения прибрежной полосы число видов полихет увеличилось здесь с 14 до 26, тогда как в фауне ракообразных (особенно амфипод) количество видов сократилось с 10 до 5 [Патин, 2017].

К числу уязвимых к действию нефти (нефтепродуктов) организмов следует также отнести некоторые виды брюхоногих моллюсков (гастроподы) и усоногих раков (балаюсы), которые обычно доминируют в обрастаниях каменистых берегов. Это было установлено, в частности, по результатам последних исследований литорального бентоса у северо-западного побережья Испании, где в 2002 г. произошел катастрофический разлив

тяжелой нефти при крушении танкера «Prestige» [Vazquez *et al.*, 2005]. На некоторых участках побережья здесь наблюдалась высокая смертность (до 50 - 100%) местных популяций гастропод (*Patella* spp.) и баянусов (*Chthamalus montagui*), численность которых начала восстанавливаться лишь спустя несколько лет после разлива. Аналогичные эффекты были отмечены при других инцидентах такого рода. Массовая гибель этих организмов может быть связана не только с острым токсическим действием нефти и ухудшением из кормовой базы, но также с нарушением их способности прикрепляться к твердым субстратам [Патин, 2017].

Уязвимость к действию нефти (нефтепродуктов) и скорость восстановления нарушенных бентосных сообществ после нефтяных разливов в верхней сублиторали (на глубинах до границы солнечного света) зависят от многих факторов (тип и количество нефти (нефтепродуктов), пространственный масштаб загрязнения, климат, батиметрия, геоморфология побережья, тип берегов, биопродуктивность, сезон, температура, течения, ветра, видовой состав, распределение, численность и др.). Кроме этих универсальных факторов в данном случае важную роль играет способность большинства бентосных беспозвоночных размножаться путем продуцирования большого числа планктонных личинок, которые могут переноситься течениями на большие расстояния и повторно заселять участки, пораженные нефтяным разливом. В зависимости от условий разлива и типа донных грунтов для такого восстановления требуется время от одного сезона до нескольких лет. Наиболее высокий потенциал восстановления характерен для мелких короткоживущих видов беспозвоночных. К ним относятся, например, доминирующие в толще мягких грунтов представители мейофауны размером менее 1 мм [IPIECA, 1999]. Один из наиболее изученных разливов произошел на нефтеперерабатывающем заводе в Панаме в 1986 году, когда из разорвавшегося бака вылилось около 38000 тонн сырой нефти средней плотности, что оказало влияние на коралловые рифы в приливной зоне и на мелководье. Это стало причиной значительных повреждений кораллов на глубине до 6 метров, а из-за хронического попадания нефти из нефтяных отложений в близлежащих мангровых зарослях восстановление было медленным [Последствия разливов..., 2015].

Что касается крупных ракообразных (крабы, омары, лангусты), то их устойчивость в зоне нефтяного загрязнения зависит не только от их подвижности и способности к дальним миграциям, но и от поведения на мягких субстратах. Так, после разлива при аварии танкера «Braer» в Ирландском море норвежские омары (*Nephrops norvegicus*) зарывались в толщу сильно загрязненных илистых грунтов и сохраняли в своих тканях высокие концентрации нефтяных углеводородов в течении 6 лет. В то же время другие виды омаров, а также крабы, обитающие только на поверхности грунтов, уже

через несколько месяцев полностью очистились от следов нефти [Kingston *et al.*, 1995; Lord *et al.*, 2003].

Значительную опасность для бентосных сообществ представляет ситуация, когда значительное количество нефти (нефтепродуктов) смешивается с илистыми отложениями или, когда фракции опускающейся нефти образуют новый слой на морском дне, нефть может оставаться там в течение многих лет, так как биоразложение замедляется из-за недостатка кислорода. Токсичность нефти может повлиять на сообщество морского дна, а слой опустившейся нефти может стать препятствием для колонизации. Со временем токсичность уменьшается, так как нефть выветривается, однако токсичные вещества могут оставаться под поверхностным слоем. Наиболее ярким примером этому служит разлив с танкера «Amoco Cadiz» в 1978 году. Концентрации нефти в глинистых отложениях двух устьев достигла высокого уровня, и конкурирующие многощетинковые черви стали доминировать в течение нескольких лет, до снижения токсичности ила. Нефть также стала причиной повреждения тканей и других сублетальных последствий для видов камбалы, которые наблюдались даже спустя восемь лет после происшествия. Среди других примеров, для которых характерна более низкая концентрация отложений и менее серьезные последствия, можно выделить воздействие на водоросли мелководья в 1989 году при разливе «Exxon Valdez», а также влияние на относительно глубокие (30 метров) отложения при разливе «Цесис» в 1977 году в Балтийском море. Примеры воздействия затонувшей нефти включают разлив «Haven» в 1991 году в Генуе (Италия), когда большое количество сгоревших остатков от взрывов и пожара на судне опустились на морское дно и образовали твердый слой, который затем частично был колонизирован эпибионтом. Исследования также выявили ряд свидетельств сублетальных токсических эффектов в тканях камбалы в этом районе [Последствия разливов..., 2015].

Отдельно стоит упомянуть о том, что сообщества морского дна в полярных морях обладают заметными отличиями от обитателей теплых морей, так как большая часть видов отличается повышенной продолжительностью жизни и медленным ростом. Исследование 1987 года после разлива дизельного топлива с судна «Nella Dan» в австралийском секторе Антарктики показали, что это происшествие привело к высокой смертности в сообществах беспозвоночных приливной зоны и на каменистом дне ниже приливо-отливной зоны. Сообщества приливной зоны быстро восстановились, однако в сообществах животных, живущих в зоне роста бурых водорослей, наблюдались долгосрочные последствия. Через семь лет после разлива структура корневого сообщества в пробах из сильно загрязненных участков показала умеренные уровни восстановления, включая популяции чувствительных видов улове [Последствия разливов., 2015]. Схожая

картина существует и для сообществ глубоководного морского дна, где характерны виды с длительным сроком жизни, поэтому восстановление от последствий разлива может занять длительное время.

Макрофиты

Флора прикрепленных макроводорослей и морских трав является важнейшим компонентом прибрежных экосистем, которая часто определяет видовую и трофическую структуру сообществ литорали и сублиторали. Это относится прежде всего к бурым и зеленым водорослям (например, *Laminaria digitata*, *Fucus vesiculosus*, *Macrocystis pyrifera*, *Enteromorpha* sp.) и к некоторым видам морских трав (например, *Zostera marina*), доминирующим в прибрежных водах бореальных, субарктических и арктических морей [Патин, 2017].

В ряде работ отмечается относительно высокая устойчивость макрофитов, особенно бурых водорослей, к действию нефти (нефтепродуктов). Это может быть объяснено частично слизистым покровом на поверхности бурых водорослей, который предохраняет растительную ткань от налипания нефти. Другая причина связана со способностью многих видов водорослей к прямому (невегетативному) размножению с помощью плавающих в воде спор, что позволяет им (подобно многим бентосным беспозвоночным) достаточно быстро повторно заселять пораженные нефтью участки побережья. Установлено также, что толерантность распространению бурой водоросли *Fucus vesiculosus* к нефти и возможность длительного существования в условиях нефтяного загрязнения обеспечивается включением на поверхности талломов нефтеокисляющих микроорганизмов [Воскобойников и др., 2004]. На этом основании даже выдвигаются проекты использования культивируемых в прибрежных водах плантаций бурых водорослей для снижения опасности нефтяного загрязнения морской среды.

Экспериментальные нефтяные разливы в полевых условиях арктических морей показали, что биомасса, число видов и биопродукционные свойства макроводорослей не нарушались заметно в присутствии нефти и не зависели от ее типа и состояния в морской среде [Cross *et al.*, 1987]. Отсутствие стрессового действия на водоросли в данном случае возможно связано с особенностями их репродуктивного цикла, а также с гибелью чувствительных к нефти растительоядных беспозвоночных (например, улиток *Littorina*), которые используют водоросли как пищевой субстрат и в значительной мере подавляют их рост и объем биомассы [Патин, 2017].

Наиболее убедительным свидетельством устойчивости бурых водорослей к действию нефти может служить тяготение некоторых видов к местам природных выходов

(просачивания) нефти с морского дна. Это относится к крупной сублиторальной водоросли *Macrocystis pyrifera*, которая успешно развивается на стадии спорофитов в непосредственной близости от постоянного притока со дна сырой нефти на малых глубинах [NAS, 2003]. Лабораторные и полевые исследования показали, что гаметофиты этого вида менее устойчивы к действию нефти по сравнению со зрелой формой водоросли [Reed *et al.*, 1994].

Многочисленные наблюдения после нефтяных разливов (в том числе катастрофических) в разных регионах и ситуациях согласуются с представлением об относительной толерантности крупных водорослей к присутствию нефти в морской среде [Нельсон-Смит, 1977; Baker *et al.*, 1991; AMAP, 1998]. Даже в ситуациях очень сильного загрязнения, когда сырая нефть обволакивала талломы бурых водорослей и происходило их обламывание, наблюдалось достаточно быстрое восстановление их численности и биомассы. Это установлено, в частности, после аварии танкера «Exxon Valdez» [Dean *et al.*, 1996]. Спустя два года после разлива даже на самых пораженных участках литорали состояние массовых видов макроводорослей (в основном фукоидов) практически не отличалось от аналогичных показателей для чистых районов. Такой же вывод был сделан по результатам полевых съемок в литорали после разлива нефти при аварии танкера «Находка» у берегов Японии [Hayashi *et al.*, 2000].

В то же время известны факты серьезных ущербов для некоторых видов макрофитов. Так, после разлива тяжелого бункерного топлива при аварии танкера «Argow» у берегов Новой Скотии (Канада) наблюдалось длительное (в течение пяти лет) подавление развития упомянутой выше бурой водоросли *Fucus vesiculosus*, тогда как другой близкий вид *F. spiralis* был полностью элиминирован и восстановил свою численность в зоне поражения только через 6 лет после разлива [Ikavalko, 2005]. Такой же срок понадобился для восстановления биоценоза крупных бурых водорослей и зообентоса после небольшого разлива дизельного топлива в бухте одного из островов Субантарктики [Smith *et al.*, 1998].

Экспериментальные работы и полевые наблюдения после разливов нефти в разных регионах показывают, что среди всех видов литоральных макрофитов повышенная уязвимость к нефтяному загрязнению характерна для красных водорослей [Нельсон-Смит, 1977; CSB, 2002]. В качестве общей тенденции следует отметить также нарастание поражающего действия нефти на массовые виды и группы макрофитов по мере повышения степени ее диспергирования и эмульгирования в морской среде [Патин, 2017].

Что касается морских трав (например, взморника - *Zostera marina*), заросли которых часто изобилуют на закрытых от волн и хорошо освещенных участках песчаного

дна северных и бореальных морей (обычно на глубинах до 15-20 м), то многое из сказанного выше в отношении водорослей можно отнести и к этой группе прибрежной макрофлоры. Подобно водорослям морские травы в целом достаточно устойчивы к действию нефти.

Это было показано, в частности, наблюдениями после разлива с танкера «Еххон Valdez». При начальной концентрации нефти в загрязненных донных осадках около 4 мг/кг (фоновые уровни около 0,7 мг/кг) заросли zostеры уже через 1-2 года после разлива имели почти такие же показатели состояния (плотность, биомасса, численность), как и на контрольных (чистых) участках дна. Аналогичные исследования спустя год после катастрофического нефтяного загрязнения в районе Персидского залива (последствия военных действий в 1991 г.) также не выявили существенных отличий в состоянии фитоценозов морских трав на загрязненных и чистых участках прибрежной полосы [Price et al., 1993]. Причина такой устойчивости скорее всего объясняется тем, что морские травы способны размножаться с помощью хорошо разветвленной и далеко уходящей от стеблей корневой системы, которая хорошо защищена от действия нефти слоем донных осадков [Патин, 2017].

Относительная толерантность морских водорослей и трав к нефтяному загрязнению отнюдь не исключает уязвимости тех многовидовых биоценозов зообентоса, для которых макрофиты являются источником пищи и местом убежища на морском дне. Дело в том, что заросли водорослей и трав тяготеют к мелководным участкам прибрежной зоны, защищенным от прямого действия штормов и волн. При заносе нефти в такие укрытые мелководные и застойные участки побережья она надолго аккумулируется там, что естественно, повышает риск поражения всех видов и форм морской биоты, и в первую очередь, уязвимых видов ракообразных и моллюсков, также икры, личинок и молоди рыб. Известно, что некоторые виды рыб (особенно сельди) используют макрофиты как нерестовый субстрат, а заросли водорослей и трав служат местом нагула молоди рыб [Патин, 2017].

Сказанное выше относится и к низинным заболоченным участкам морского побережья (засоленные марши, мангровые заросли), где произрастают многие виды и сложные комплексы прибрежной флоры. Многолетние растения с мощным подземным стеблем и корневой системой обычно более устойчивы по сравнению с однолетними видами, имеющими неглубокую корневую систему [PIECA, 2002]. Однако в случае гибели многолетних трав (например, *Spartina*) повторная колонизация пораженных участков будет начинаться с их заселения однолетними видами (например, *Salicornia*), которые продуцируют большее количество семян, быстро разносимых вдоль берега

прибрежными течениями и приливами [Патин, 2017].

При прочих равных условиях последствия нефтяных разливов для фитоценозов низменных берегов, в том числе для засоленных маршей, определяются типом разлитой нефти и ее локализацией в зоне разлива. Острое поражающее действие характерно для свежей нефти легкого типа, тогда как последствия от выветрившихся остатков тяжелой нефти могут быть незначительными. Локализация нефти на нижних частях растений и в корневой системе может приводить к их гибели, в то время как загрязнение стеблей и листьев, особенно если это происходит не в вегетационный период, обычно завершается временными и обратимыми эффектами [Нельсон-Смит, 1977].

4.2.2 Оценка воздействия и выводы

Из перечисленных групп наибольшие последствия от разлива нефтепродуктов грозят бентосу. Планктоны в силу высокой скорости воспроизводства и компенсирующих эффектов за счет переноса планктона из прилегающих районов за пределами зоны воздействия разлива способны в течение короткого времени восстановить численность и биомассу. Ихтиопланктон занимает промежуточное положение по последствиям между планктонами и бентосом.

Ввиду наличия нерестилищ ихтиофауны и развитых бентических сообществ, имеющих максимальное видовое разнообразие и плотность в верхнем горизонте сублиторали, аварийный разлив наиболее опасен при выходе к побережью, чем если бы происходил вдалеке от берега.

На уровень воздействия на морскую биоту сильно влияет продолжительность ликвидации разлива. Существует прямая зависимость - чем раньше приступят и завершат полную ликвидацию разлива, тем меньше будет оказано воздействия на морскую биоту.

В условиях максимально оперативной ликвидации разлива нефтепродуктов существенного ущерба морской биоте удастся избежать, пострадает в основном только планктон (фито-, зоо- и ихтиопланктон) и личинки рыб в небольшом слое (1-3 м) воды под нефтяным пятном. При невозможности выполнить эффективно и быстро операцию по локализации и ликвидации разлива нефтепродуктов на акватории в течение менее 1-2 суток и выходе загрязнения в прибрежную зону, кроме планктонного сообщества и личинок рыб пострадают сообщества бентоса в верхнем горизонте сублиторали. Следует уточнить, что с течением времени падает острота токсичности нефтепродуктов, что увеличивает ее естественную биodeградацию [Патин, 2017].

Даже в случае эффективного сбора нефтепродуктов в прибрежной зоне в течение от нескольких дней до нескольких десятков дней, на бентосные и пелагические организмы в сублиторали будет оказываться токсикологическое воздействие вплоть до летального.

Оценочный срок восстановления донных сообществ составит до 3 лет.

В следующем подразделе представлен расчет ущерба водным биоресурсам от максимального разлива нефтепродуктов.

Фактический ущерб водным биоресурсам считается по результатам мониторинга, выполняющегося в случае аварийного разлива нефтепродуктов.

Работа судов с оборудованием на акватории может оказывать как прямое шумовое воздействие, так и другие виды косвенных воздействий, связанных с выбросами загрязняющих веществ в атмосферу и с воздействиями на водную среду. Все эти виды негативных воздействий оцениваются как незначительные для водной биоты.

Оценка воздействия на водную биоту в соответствии со шкалой качественных и количественных оценок представлена в таблице 4.2.2-1.

Таблица 4.2-1. Сводная оценка воздействия на водную биоту

Характеристика	Оценка	
	Разлив	Работы ЛРН
Масштаб нарушения	Локальное	Локальное
Длительность нарушения	Кратковременное	Кратковременное
Степень нарушения	Незначительное	Незначительное
Значимость нарушения	Несущественное	Несущественное

4.2.3 Расчет размера вреда водным биоресурсам при возникновении аварийной ситуации

Расчет размера вреда, причиненного водным биоресурсам, и стоимости мероприятий для его возмещения при разливах нефти и нефтепродуктов выполнен с использованием:

- положений Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, утвержденной приказом МСХ от 31 марта 2020 г. № 167;
- исходной информации о фоновом состоянии водных биоресурсов в районе хозяйственной деятельности.

Вред водным биоресурсам при возникновении аварийной ситуации определяется в стоимостном выражении (далее - ущерб водным биоресурсам) и является суммарной величиной понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды и затрат на восстановление нарушенного состояния водных биоресурсов.

Размер вреда, причиненного водным биоресурсам, зависит от последствий негативного воздействия на состояние водных биоресурсов, среды их обитания и

величины составляющих такой вред компонентов, включающих:

размер вреда от гибели водных биоресурсов (за исключением кормовых организмов);

размер вреда от потери прироста водных биоресурсов в результате гибели кормовых организмов (фитопланктона, зоопланктона, кормового зообентоса), обеспечивающих прирост и жизнедеятельность водных биоресурсов;

размер вреда от ухудшения условий обитания и воспроизводства водных биоресурсов (утрата мест нереста и размножения, зимовки, нагула, нарушение путей миграции, ухудшение гидрохимического и (или) гидрологического режимов водного объекта);

размер вреда от утраты потомства погибших водных биоресурсов;

затраты на восстановление нарушенного состояния водных биоресурсов и среды их обитания.

В случае разлива нефти и нефтепродуктов расчет ущерба водным биоресурсам производится по фактически наблюдаемым данным. Приведенный расчет является ориентировочным для внесения в смету.

Максимальные расчетные объемы разливов НП определяются «Правила организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации» (утв. постановлением Правительства РФ от 30.12.2020 г. №2366) и составляют:

- при разгерметизации емкостей для нефти и (или) нефтепродуктов, входящих в состав технологических установок или используемых в качестве технологических аппаратов – 100 % объема одной наибольшей емкости;

- нефтеналивные самоходные и несамоходные суда, суда для сбора и перевозки нефтесодержащих вод, плавучие нефтехранилища, нефтенакопители и нефтеналивные баржи (имеющие разделительные переборки) - 2 смежных танка максимального объема. Для указанных судов с двойным дном и двойными бортами – 50 процентов 2 смежных танков максимального объема.

В соответствии с расчетами, представленными в План ЛРН, прогнозируемый объем разлива нефтепродуктов составит 60,61 м³. На указанных причалах осуществляются операции со следующими типами нефтепродуктов: дизельным топливом, мазутом, нефтью.

Таблица 4.2-2. Расчетные показатели массы разлива для различных

нефтепродуктов

Объем разлива, м ³	Масса разлива нефтепродукта, т		
	мазут (плотность 0,9 т/м ³)	нафта (плотность 0,71 т/м ³)	дизельное топливо (плотность 0,86 т/м ³)
60,61	54,549	43,03	52,12

С учётом основных операций с нефтепродуктами источником ЧС(Н) на Предприятии может служить неисправность грузовой системы, и как следствие – разгерметизация стыковки морского стендера с бункеровочным шлангом. Максимальный расчетный объем нефтепродукта, который попадет в акваторию при разгерметизации стыковки морского стендера с бункеровочным шлангом, составит 60,61 м³.

Основные результаты моделирования характеристик разлива показали следующее:

- площадь нефтяного поля составит 2000 м² при толщине 30 мм или 700 м² при толщине 85 мм;
- испарится: через 6 ч - 5,07 м³, через 12 ч - 6,05 м³;
- диспергировано: через 6 ч - 0,18 м³, через 12 ч - 0,3 м³;
- оставшееся количество нефтепродукта на поверхности моря: через 6 ч - 1,88 м³, через 12 ч - 0,85 м³.

Как показывают результаты моделирования по объектам-аналогам, а также данные прямых наблюдений в самых разных условиях и ситуациях, в первых часах разлива основная часть диспергированной в толщу нефти (нефтепродуктов) концентрируется в основном в верхнем 3-х метровом слое под пятном, в открытых морских водах при длительном распространении пятна может достигать глубин 5-10 м. Характерные уровни содержания углеводородов как правило варьируются в пределах от 0,01 до 1 мг/г [Koops et al., 2004; French-McCay et al., 2004; Патин, 2008]. В дальнейшем, в результате разбавления и разложения углеводородов в водной толще концентрация очень быстро снижается до фоновых значений [Humphrey, 1987].

Экологически неблагоприятные последствия спрогнозированы в рамках консервативного подхода, то есть оценки распространения максимально возможного объема разлива при навигационных и гидрометеорологических условиях, исключающих проведение его локализации и ликвидации. Общий характер потенциального максимального отрицательного воздействия на качество морской среды при наихудшей (но практически невероятной) аварийной ситуации с максимальным разливом и неблагоприятными гидрометеорологическими условиями (когда мероприятия ЛРН не могут быть эффективно реализованы) приведет к распространению нефтяного пятна в

воды бух. Новицкого. Такой уровень потенциального негативного воздействия оценивается как локальный, кратковременный и умеренный.

Своевременная и эффективная локализации разлива существенно сокращает масштабы воздействия на морскую среду. При эффективной реализации мероприятий по ЛРН, учитывающих локализацию разлива в течение 14,5 часов. Потенциальное негативное воздействие на морскую среду при успешной реализации мероприятий ЛРН оценивается как локальное, кратковременное, от незначительного до умеренного.

Общий ущерб водным биоресурсам в натуральном выражении и размер суммарной величины ущерба водным биоресурсам и его составляющих компонентов в денежном выражении определен в соответствии с результатами моделирования, исходя из предположения развития аварийной ситуации по наихудшему сценарию, предполагающему 100 % гибель водных биоресурсов в зоне воздействия площадью 2 000 м² (в т.ч. в толще воды под указанной площадью).

Размер вреда, причиненного водным биоресурсам, определяется суммарной величиной составляющих его компонентов, рассчитанных для каждого вида водных биоресурсов, по формуле:

$$N = N^1 + N^2 + N^3 + N^4 + N^5, \text{ (формула 1)}$$

где:

N - размер вреда, причиненного водным биоресурсам, рублей;

N^1 - размер вреда от гибели водных биоресурсов, за исключением гибели кормовых организмов, рублей;

N^2 - упущенная выгода (размер вреда от утраты потомства погибших водных биоресурсов), рублей;

N^3 - размер вреда от потери прироста водных биоресурсов в случае гибели кормовых планктонных и бентосных организмов (включая водные растения в составе кормовой базы), рублей;

N^4 - размер вреда от ухудшения условий обитания и воспроизводства водных биоресурсов (утрата мест нереста и размножения, зимовки, нагула, нарушение путей миграций, ухудшение гидрохимического и (или) гидрологического режима водного объекта), рублей;

N^5 - затраты на восстановление нарушенного состояния водных биоресурсов, рублей.

Расчет размера вреда от гибели рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих и растений, выполняется по формуле:

$$N^1 = \sum (n \times Z), \text{ (формула 2)}$$

где:

N^1 - размер вреда от гибели рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих и растений, рублей;

$\sum$ - показатель суммирования результатов расчетов по видам погибших рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих и растений;

n - количество погибших рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, которое определяется прямым подсчетом, в случае невозможности такого подсчета такое количество определяется как отношение общего веса теряемых водных биоресурсов по видам рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих и растений (P_0), к среднему весу 1 экземпляра половозрелой особи этих видов;

Z - размер таксы для исчисления размера ущерба водным биоресурсам, рублей.

При этом общий вес теряемых водных биоресурсов по видам погибших рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих и растений (P_0), определяется как:

$$P_0 = \sum (n \times p) + \frac{n^1 \times p \times k^1}{100} + \frac{n^2 \times p \times k^2}{100} + \frac{n^3 \times p \times k^3}{100}, \text{ (формула 3)}$$

где:

P_0 - общий вес теряемых водных биоресурсов по видам рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих и растений, килограмм;

$\sum$ - показатель суммирования результатов расчета по видам погибших рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих и растений;

n - количество погибших взрослых особей водных биоресурсов по видам рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих и растений, штук;

P - средняя масса половозрелой особи рыбы, промыслового беспозвоночного, другого водного биоресурса, за исключением водных млекопитающих и растений, килограмм;

n^1 - количество погибшей икры, штук;

n^2 - количество погибших личинок, штук;

n^3 - количество погибшей молоди, штук;

k^1 - промысловый возврат от икры, %;

k^2 - промысловый возврат от личинок, %;

k^3 - промысловый возврат от молоди, %;

100 - показатель перевода процентов в доли единицы.

Расчет ущерба от погибшей икры, личинок и молоди, расчет ущерба от погибших взрослых особей водных биоресурсов, расчет ущерба от гибели млекопитающих, расчет ущерба от утраты потомства рыбы, расчет ущерба от утраты потомства млекопитающих, расчет потери прироста водных биоресурсов в случае гибели кормовых планктонных организмов в водном объекте, расчет ущерба от утраченной рыбопродуктивности водного объекта представлены в таблицах ниже.

Таблица 4.2-3. Расчет ущерба от погибшей икры, личинок и молоди рыб

Видовой состав (русское название)	Численность, экз./кв.м	Количество погибших ВБР на 2000 кв.м, шт.	Средний вес взрослой особи (р), кг	Коэффициент пополнения промыслового запаса (промысловый возврат) от икры (к), %	Общий вес теряемых биоресурсов, кг	Стоимость продукции, изготавливаемой из ВБР ¹ , руб./кг	Размер ущерба от гибели ВБР, руб.
Икра							
Желтополосая камбала	528	1056000	1	0,001	10,6	200	2112
Колючая камбала	1,3	2600	1	0,001	0	200	5,2
Японская камбала	77	154000	1	0,001	1,5	200	308
Личинки							
Желтополосая камбала	5,3	10600	1	0,01	1,1	200	212
Колючая камбала	130	260000	1	0,01	26	200	5200
Японская камбала	0,8	1600	1	0,01	0,2	200	32

¹ Стоимость продукции изготавливаемой из ВБР для промысловых рыб и рыб, не являющихся промысловыми, но которые потенциально могут быть пойманы в качестве прилова, принята исходя из оптовой стоимости на рыбу и кормовую муку по мониторингу сайтов оптовой продажи рыбы и рыбопродукции.

Видовой состав (русское название)	Численность, экз./кв.м	Количество погибших ВБР на 2000 кв.м, шт.	Средний вес взрослой особи (р), кг	Коэффициент пополнения промыслового запаса (промысловый возврат) от икры (к), %	Общий вес теряемых биоресурсов, кг	Стоимость продукции, изготавливаемой из ВБР ¹ , руб./кг	Размер ущерба от гибели ВБР, руб.
Южный терпуг	0,01	20	1,5	0,05	0	300	4,5
Малый окунь	5,5	11000	1,5	0,0016	0,3	350	92,4
Всего					39,6		7966

Таблица 4.2-4. Расчет ущерба от погибших взрослых особей рыб

Видовой состав	Плотность, кг/м ²	Общий вес теряемых биоресурсов на 2000 кв.м, кг	Стоимость продукции, изготавливаемой из ВБР, руб./кг**	Размер ущерба от гибели ВБР, руб.
Общая удельная биомасса рыб	0,00462	9,24	350	3234

Из ластоногих в Татарском проливе встречаются: сивуч, ларга, лахтак, котик морской, крылатка и акиба. Татарский пролив не является районом сколько-нибудь значительного скопления китов. Довольно регулярно в Татарском проливе встречаются серый кит корейско-охотской популяции, косатка и малый полосатик, афалина, тихоокеанский белобокий дельфин, обыкновенная и белокрылая морские свиньи, сейвал, белуха. Запасы их небольшие, значимых скоплений они не образуют.

Залив Советская Гавань слабо изучен в отношении численности встречающихся здесь морских млекопитающих, известно, что вышеперечисленные виды могут заходить в него на какое-то относительно непродолжительное время, но постоянные места лежбищ и скоплений в литературе не описаны. По данным официального сайта Минприроды Хабаровского края [<https://mpr.khabkrai.ru/Deyatelnost/Ekologiya/Krasnaya-knigaHabarovskogo-kraya/90>], на территории Советско-Гаванского муниципального района, в заливе Советская Гавань, встречаются следующие охраняемые виды морских млекопитающих, внесенные в Красные книги РФ и Хабаровского края: сивуч, тихоокеанский белобокий дельфин, морские свиньи, сейвал.

Объект АО «ННК-Гаваньбункер» расположен на акватории бухты Окоча, небольшой неглубокой бухты второго порядка, входящей в состав залива Советская Гавань. Ее берега полностью застроены причальными сооружениями, места лежбищ ластоногих не отмечены, как и заходы в бухту китов. Охраняемые виды морских млекопитающих в районе размещения предприятия не обитают, их заходы маловероятны.

В таблице 4.5-4 представлен перечень морских млекопитающих Татарского пролива.

Таблица 4.5-4. Видовой состав морских млекопитающих в Татарском проливе [Морские млекопитающие, 2017]

№	Русское название	Латинское название	Статус вида	Красная книга
Ластоногие				
1.	Сивуч	<i>Eumetopias jubatus</i>	Малочисленный	Да
2.	Северный морской котик	<i>Callorhinus ursinus</i>	Многочисленный	Нет
3.	Пестрая нерпа (Ларга)	<i>Phoca largha</i>	Многочисленный	Нет
4.	Кольчатая нерпа (Акиба)	<i>Pusa hispida</i>	Многочисленный	Да
5.	Морской заяц (Ляхтак)	<i>Erignathus barbatus</i>	Многочисленный	Нет
6.	Полосатый тюлень (Крылатка)	<i>Histiophoca fasciata</i>	Редкий в Татарском проливе	Нет
Китообразные				
1.	Дельфин-белобочка (обыкновенный дельфин)	<i>Delphinus delphis</i>	Редкий, возможно малочисленный	Нет
2.	Тихоокеанский короткоголовый (белобокий) дельфин	<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	Малочисленный, в Татарском проливе редкий	Нет
3.	Северный китовидный дельфин	<i>Lissodelphis borealis</i>	Малочисленный	Нет
4.	Косатка	<i>Orcinus orca</i>	Обычный	Нет
5.	Обыкновенная морская свинья	<i>Phocoena phocoena</i>	Малочисленный	Да
6.	Белокрылая морская свинья	<i>Phocoenoides dalli</i>	Многочисленный	Нет
7.	Белуха	<i>Delphinapterus leucas</i>	Обычный	Нет
8.	Северный плавун	<i>Berardius bairdi</i>	Малочисленный	Нет
9.	Южный гладкий кит	<i>Eubalaena glacialis</i>	Редкий	Да
10.	Синий или голубой кит (блювал)	<i>Balaenoptera musculus</i>	Редкий	Да
11.	Финвал	<i>Balaenoptera physalis</i>	Обычный	Да
12.	Малый полосатик	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Обычный	Нет
13.	Горбатый кит	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Редкий	Да
14.	Серый кит	<i>Eschrichtius gibbosus</i>	Редкий	Да

За долгие годы хозяйственной деятельности акватория бухты Окоча утратила свое значение как кормовая база для морских млекопитающих, за счет увеличения антропогенного фактора беспокойства, загрязнения акватории и сокращения биопродуктивности. Территория побережья представлена портовыми сооружениями. Естественные условия для обитания животных и образования лежбищ отсутствуют.

Размер вреда от гибели водных млекопитающих (N^1) рассчитывается исходя из

стоимости 1 экземпляра водного млекопитающего по формуле:

$$N^1 = \sum (n \times Z), \text{ (формула 4)}$$

где:

N^1 - размер вреда от гибели водных млекопитающих, рублей;

$\sum$ - показатель суммирования результатов расчетов по видам погибших водных млекопитающих;

n - количество погибших водных млекопитающих, штук;

Z - размер таксы для исчисления размера ущерба водным биоресурсам, рублей.

При этом количество погибших водных млекопитающих (n) и общий вес теряемых млекопитающих² (P_0) определяются путем прямого подсчета и взвешиванием.

Таблица 4.2-5. Расчет ущерба от гибели млекопитающих

Вид	Плотность ³ , осб/км ²	Площадь воздействия (S, м ²)	n, шт.	Z ⁴ , руб.	N ₁ , руб.
Ларга (<i>Phoca vitulina largha</i>)	2500	2000	5	9152	45760

Расчет размера вреда от гибели промысловых водных растений (N^1) выполняется по формуле:

$$N^1 = \sum (n \times Z), \text{ (формула 5)}$$

где:

N^1 - размер вреда от гибели промысловых водных растений, рублей;

$\sum$ - показатель суммирования результатов расчетов по видам утраченных водных растений;

Z - размер таксы для исчисления размера ущерба водным биоресурсам, рублей;

n - количество погибших промысловых водных растений, которое определяется прямым подсчетом, в случае невозможности такого подсчета количество определяется как отношение общего веса (P_0) к среднему весу 1 экземпляра водного растения промыслового размера (по видам водных растений).

² Принимается равным 120 кг за 1 особь

³ Трухин, Алексей Михайлович. Ларга (*Phoca largha* Pall. 1811) Дальневосточных морей: Распределение, особенности биологии, перспективы промышленного использования: автореферат дис. ... кандидата биологических наук: 03.00.08. - Владивосток, 1999. - 22 с.; В.А.НЕСТЕРЕНКО, И.О.КАТИН. Ларга в заливе Петра Великого// Вестник ДВО РАН. 2007. № 3, стр. 34 -43.

⁴ Согласно Постановлению Правительства от 03.11.2018 г. №1321 «Об утверждении такс для исчисления размера ущерба, причиненного водным биологическим ресурсам».

При этом общий вес погибших водных растений (P_0) определяется по каждому виду по формуле:

$$P_0 = \sum (b - b_1) \times S \times 10^{-3}, \text{ (формула 6)}$$

где:

P_0 - общий вес погибших водных растений, килограмм;

$\sum$ - показатель суммирования результатов расчетов по видам погибших водных растений;

b - биомасса водных растений до негативного воздействия, г/м²;

b_1 - биомасса водных растений после негативного воздействия, г/м²;

S - площадь дна в водном объекте рыбохозяйственного значения (или на его отдельном участке), в котором произошла гибель водных растений, м²;

10^{-3} - множитель для перевода граммов в килограммы.

Согласно результатам моделирования разлива, при возникновении аварийной ситуации, загрязняющие вещества морского дна не достигнут - гибель водных растений не прогнозируется.

Размер вреда от утраты потомства погибших водных биоресурсов, который рассчитывается по каждому виду водных биоресурсов, за исключением водных растений, и затем суммируется.

Расчет упущенной выгоды (размера вреда от утраты потомства погибших рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих (N^2)), выполняется по формуле:

$$N^2 = \sum (n \times Z), \text{ (формула 7)}$$

где:

N^2 - упущенная выгода (размер вреда от утраты потомства погибших рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих), рублей;

$\sum$ - показатель суммирования результатов расчетов по видам погибших рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих;

n - количество экземпляров утраченного потомства рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих,

определяемое как отношение общего веса (P_0) к среднему весу 1 экземпляра их половозрелой особи (по видам);

Z - размер таксы для исчисления размера ущерба водным биоресурсам, рублей.

Общий вес теряемых водных биоресурсов (P_0) по видам погибших рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих, определяется как:

$$P_0 = \sum \frac{n \times Q \times k \times p \times r \times c}{100 \times 100}, \text{ (формула 8)}$$

где:

P_0 - общий вес теряемых биоресурсов по видам погибших рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих и растений, килограмм;

Σ - показатель суммирования результатов расчетов по видам погибших рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих;

n - количество погибших взрослых особей рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих, штук;

Q - средняя плодовитость 1 экземпляра самки (икра, личинки) по видам погибших рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих, штук;

k - промысловый возврат от икры (личинки), %;

p - средний вес половозрелой особи рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих, килограмм;

r - доля самок в популяции, %;

c - кратность нереста (размножения) за период половозрелой жизни рыб, промысловых беспозвоночных, других водных биоресурсов, за исключением водных млекопитающих, раз;

100 - показатель перевода процентов в доли единицы.

Таблица 4.2-6. Расчет ущерба от утраты потомства рыбы

Семейство	Численность ⁵ , экз./м ²	Количество погибших взрослых особей (n) на 2000 кв.м, шт.	Средняя плодовитость одного экземпляра самки (икра, личинки) ⁶ (Q), шт.	Коэффициент пополнения промыслового запаса (промысловый возврат) от икры (k), %	Доля самок в популяции (r), %	Средний вес взрослой особи (p), кг	Кратность нереста (с), раз	Общий вес теряемых биоресурсов (P ₀), кг	Стоимость продукции, изготовляемой из ВБР, руб./кг	Размер ущерба от гибели ВБР, руб.
Желтополосая камбала	0,0022	4	1550848	0,001	50	1	5	155,08	200	31017
Южный терпуг	0,0032	6	29600	0,005	50	1,5	5	33,30	300	9990
Всего								188,38		41007

Расчет размера вреда от утраты потомства погибших водных млекопитающих каждого вида (N^2) выполняется по формуле:

$$N^2 = \sum (n \times Z), \text{ (формула 9)}$$

где:

N^2 - размер вреда от утраты потомства погибших водных млекопитающих, рублей;

$\sum$ - показатель суммирования результатов расчетов по видам погибших водных млекопитающих;

Z - размер таксы для исчисления размера ущерба водным биоресурсам, рублей;

n - количество экземпляров утраченного потомства водных млекопитающих, определяемое как отношение общего веса (P_0) к среднему весу 1 экземпляра их половозрелой особи (по видам погибших водных млекопитающих).

Общий вес теряемых водных млекопитающих (P_0) определяется по каждому виду по формуле:

$$P_0 = \sum (n \times Q \times c \times p), \text{ (формула 10)}$$

где:

P_0 - общий вес теряемых водных млекопитающих, килограмм;

⁵ Доминирующие в заливе Находка рыбы - южный одноперый терпуг (23,8%) и желтополосая камбала (16,2%). Общая удельная численность - 13,48 тыс. экз./км² (**0,01348 экз./м²**).

⁶ **Справочные материалы по плодовитости промысловых рыб / Составитель А.А. Яржомбек. — М.: Изд-во ВНИРО. 2019. — 84 с.**

Σ - показатель суммирования результатов расчетов по видам погибших водных млекопитающих;

n - количество погибших самок водного млекопитающего, экземпляров;

Q - коэффициент плодовитости, равный средней плодовитости самки водного млекопитающего (для морских млекопитающих $Q = 1$ экз.);

C - коэффициент деторождения, равный количеству деторождений за половозрелый период жизни водного млекопитающего;

P - средний вес 1 экземпляра водного млекопитающего, килограмм.

Таблица 4.2-7. Расчет ущерба от утраты потомства млекопитающих

Вид	n, шт.	Q, шт.	c, раз	p, кг	Z', тыс. руб.	N ₂ ⁸ , тыс. руб.
Лапра (Phoca vitulina largha)	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>14</u>	120	<u>9152</u>	384384

Размер вреда от потери прироста водных биоресурсов в случае гибели кормовых планктонных и бентосных организмов (включая водные растения в составе кормовой базы) рассчитывается отдельно по каждому виду водных биоресурсов и затем суммируется.

Размер вреда от потери прироста водных биоресурсов в случае гибели кормовых планктонных организмов (N^3) определяется по формуле:

$$N^3 = \sum (n \times Z), \text{ (формула 11)}$$

где:

N^3 - размер вреда от потери прироста водных биоресурсов в случае гибели кормовых планктонных организмов, рублей;

Σ - показатель суммирования результатов расчетов по видам водных биоресурсов;

Z - размер таксы для исчисления размера ущерба водным биоресурсам, обитающим в водном объекте рыбохозяйственного значения, рублей;

n - количество экземпляров водных биоресурсов, утраченных вследствие потери их прироста в случае гибели кормовых планктонных организмов, определяемое как отношение общего веса (P_0) к среднему весу 1 экземпляра их половозрелой особи (по видам).

Общий вес теряемого прироста водных биоресурсов (P_0) определяется по

⁷ Согласно Постановлению Правительства от 03.11.2018 г. №1321 «Об утверждении такс для исчисления размера ущерба, причиненного водным биологическим ресурсам».

⁸ Стоимость потерь 14 детенышей от 3 самок, т.е. 42 детенышей

формуле:

$$P_0 = \frac{O_n}{K_2}, \text{ (формула 12)}$$

где:

P_0 - общий вес теряемого прироста водных биоресурсов, килограмм;

K_2 - количество корма (килограмм), необходимое для прироста 1 килограмма водных биоресурсов, определяемый согласно приложению N 1 к Методике;

O_n - показатель величины потерь кормовых планктонных организмов (килограмм), который определяется по формуле:

$$O_n = (b - b_1) \times W \times 10^{-3}, \text{ (формула 13)}$$

где:

b - средняя биомасса кормовых планктонных организмов до негативного воздействия, г/м³;

b_1 - средняя биомасса кормовых планктонных организмов после негативного воздействия⁹, г/м³;

W - объем воды в водном объекте рыбохозяйственного значения (или в его части), в котором произошла потеря (гибель) кормовых планктонных организмов¹⁰, м³;

10^{-3} - множитель для перевода граммов в килограммы.

Таблица 4.2-8. Расчет ущерба от потерь прироста водных биоресурсов в случае гибели кормовых планктонных организмов в водном объекте

Численность, г/куб.м	Величина потерь кормовых организмов (On), кг	Кормовой коэффициент (k2)**	Общий вес теряемых биоресурсов, кг	Стоимость продукции, изготавливаемой из ВБР, руб./кг	Размер ущерба от гибели ВБР, руб.
1,4	1,4 *26000*10 ⁻³	4,3	84 650	200	16 930 093

Размер вреда от потери прироста водных биоресурсов в случае гибели кормовых бентосных организмов (включая водные растения в составе кормовой базы) определяется по формуле:

$$N^3 = \sum (n \times Z), \text{ (формула 14)}$$

где:

⁹ Принимаем 100% гибель после негативного воздействия

¹⁰ Принимаем равным 2000 кв.м * 13 м (глубина) = 26 000 куб.м

N^3 - размер вреда от потери прироста водных биоресурсов в случае гибели кормовых бентосных организмов (включая водные растения в составе кормовой базы), рублей;

Σ - показатель суммирования результатов расчетов по видам погибших водных биоресурсов;

Z - размер таксы для исчисления размера ущерба водным биоресурсам, обитающим в водном объекте рыбохозяйственного значения, рублей;

n - количество экземпляров водных биоресурсов, утраченных вследствие потери их прироста в случае гибели кормовых бентосных организмов, определяемое как отношение общего веса (P_0) к среднему весу 1 экземпляра их половозрелой особи (по видам).

Общий вес теряемого прироста водных биоресурсов (P_0) определяется по формуле:

$$P_0 = \frac{O_n}{K_2}, \text{ (формула 15)}$$

где:

P_0 - общий вес теряемого прироста водных биоресурсов, килограмм;

K_2 - количество корма (килограмм), необходимое для прироста 1 килограмма водных биоресурсов, определяемый согласно приложению N 1 к Методике;

O_n - показатель величины потерь кормовых бентосных организмов (килограмм), который определяется по формуле:

$$O_n = (b - b_1) \times S \times 10^{-3}, \text{ (формула 16)}$$

где:

b - средняя биомасса кормовых бентосных организмов до негативного воздействия, г/м³;

b_1 - средняя биомасса кормовых бентосных организмов после негативного воздействия, г/м³;

S - площадь дна водного объекта (или его участка), на которой произошла гибель кормовых бентосных организмов (включая водные растения в составе кормового бентоса), м²;

10^{-3} - множитель для перевода граммов в килограммы.

Согласно результатам моделирования разлива, при возникновении аварийной

ситуации, загрязняющие вещества морского дна не достигнут - гибель зообентоса не прогнозируется.

Размер вреда от ухудшения условий обитания и воспроизводства водных биоресурсов (утрата мест нереста и размножения, зимовки, нагула, нарушение путей миграций, ухудшение гидрохимического и (или) гидрологического режима водного объекта) определяется на основании показателей рыбопродуктивности водного объекта рыбохозяйственного значения по каждому виду водных биоресурсов (или по водному объекту, незатронутому негативным воздействием, расположенному в тех же природно-климатической зоне, водном бассейне и имеющего одну и ту же категорию водного объекта рыбохозяйственного значения, а его гидрологические характеристики (длина для водотоков, площадь для водоемов, водосборная площадь) в соответствии со сведениями государственного водного реестра не отличаются более чем на 30% от водного объекта, в котором произошло негативное воздействие) и потерь от утраченного потомства.

Рыбохозяйственное значение части водного объекта для формирования водных биоресурсов в целом для водного объекта определяется на основании наблюдений, а расчеты размера вреда, причиненного водным биоресурсам отдельно по каждому этапу годового цикла (нерест, нагул, зимовка) выполняются в соответствии с формулами, приведенными в настоящем пункте.

При этом итоговый размер вреда водным биоресурсам от утраты рыбопродуктивности водного объекта рыбохозяйственного значения принимается по этапу, для которого характерна его наибольшая величина, результаты расчетов по другим указанным выше этапам во избежание повторного подсчета в итоговом размере такого вреда не учитываются.

Расчет производится для каждого вида водных биоресурсов отдельно, а затем результаты суммируются.

Размер вреда от ухудшения условий обитания и воспроизводства водных биоресурсов (утрата мест нереста и размножения, зимовки, нагула, нарушение путей миграций, ухудшение гидрохимического и (или) гидрологического режима водного объекта), за исключением водных млекопитающих (N^4), определяется как сумма вреда от утраченной рыбопродуктивности водного объекта рыбохозяйственного значения и вреда от утраченного потомства водных биоресурсов по формуле:

$$N^4 = \sum N^{VB} + \sum N^{VII}, \text{ (формула 17)}$$

где:

N^4 - размер вреда от ухудшения условий обитания и воспроизводства водных

биоресурсов (утрата мест нереста и размножения, зимовки, нагула, нарушение путей миграций, ухудшение гидрохимического и (или) гидрологического режима водного объекта), за исключением водных млекопитающих, рублей;

$\sum N^{VB}$ - суммарный по всем видам водных биоресурсов размер вреда от утраченной рыбопродуктивности водного объекта рыбохозяйственного значения (или его части), рублей;

$\sum N^{VII}$ - суммарный размер вреда от утраченного потомства всех видов водных биоресурсов, рублей.

Расчет размера вреда от утраченной рыбопродуктивности выполняется отдельно по каждому виду водных биоресурсов, после чего результаты такого расчета суммируются.

Суммарный по всем видам водных биоресурсов размер вреда от утраченной рыбопродуктивности водного объекта рыбохозяйственного значения (или его части) ($\sum N^{VB}$) определяется по формуле:

$$\sum N^{VB} = \sum (n \times Z), \text{ (формула 18)}$$

где:

$\sum$ - показатель суммирования результатов расчета по видам водных биоресурсов;

n - количество экземпляров теряемых водных биоресурсов от утраты рыбопродуктивности водного объекта рыбохозяйственного значения (или его части), определяемое как отношение общего веса теряемых водных биоресурсов (P_0) к среднему весу 1 экземпляра их половозрелой особи (по видам);

Z - размер таксы для исчисления размера ущерба водным биоресурсам, рублей.

Общий вес теряемых водных биоресурсов (P_0) от утраченной рыбопродуктивности водного объекта рыбохозяйственного значения (или его части) определяется по формуле:

$$P_0 = \sum S \times (B - B^1), \text{ (формула 19)}$$

где:

P_0 - общий вес теряемых водных биоресурсов от утраченной рыбопродуктивности водного объекта рыбохозяйственного значения (или его части), килограмм;

$\sum$ - показатель суммирования результатов расчета по видам теряемых водных биоресурсов;

S - площадь негативного воздействия, гектаров;

B - показатель рыбопродуктивности водного объекта рыбохозяйственного значения

по каждому виду водных биоресурсов до негативного воздействия, определяемый как отношение запасов каждого вида водных биоресурсов в данном водном объекте рыбохозяйственного значения (или его части) к площади водного объекта рыбохозяйственного значения (части водного объекта), килограмм/гектар;

B^1 - показатель рыбопродуктивности водного объекта рыбохозяйственного значения по каждому виду водных биоресурсов после негативного воздействия, определяемый с использованием исходных данных, предусмотренных пунктом 6 Методики, килограмм/гектар.

В случае если необходимые для расчета показатели утраченной рыбопродуктивности для каждого вида рыб и других водных биоресурсов отсутствуют или водные биоресурсы распределены в водном объекте рыбохозяйственного значения равномерно, общий вес теряемых водных биоресурсов (P_0) от утраченной рыбопродуктивности водного объекта рыбохозяйственного значения (его части) определяется по общей рыбопродуктивности водного объекта рыбохозяйственного значения.

Если в водном объекте рыбохозяйственного значения (его части) осуществляется добыча (вылов) водных биоресурсов, то промысловая рыбопродуктивность (по каждому виду водных биоресурсов) определяется как отношение добываемого количества водного биоресурса к площади водного объекта рыбохозяйственного значения (его части).

Если в водном объекте рыбохозяйственного значения (его части) добыча (вылов) водных биоресурсов не осуществляется, то общая рыбопродуктивность рассчитывается исходя из значения утраченных площадей для естественного воспроизводства водных биоресурсов.

В случае если водный объект рыбохозяйственного значения по данным государственного мониторинга водных биоресурсов, осуществляемого в соответствии с Положением об осуществлении государственного мониторинга водных биологических ресурсов используется для добычи (вылова) водных биоресурсов, и является местом обитания, размножения, зимовки, нагула, путей миграций водных биологических ресурсов, то рыбопродуктивность представляет собой сумму величин, рассчитанных для промысловой рыбопродуктивности и рыбопродуктивности для обитания, размножения, зимовки, нагула, путей миграций водных биологических ресурсов.

Расчет размера вреда от утраченного потомства водных биоресурсов (кроме водных млекопитающих) в результате ухудшения условий обитания и воспроизводства водных биоресурсов (утрата мест нереста и размножения, зимовки, нагула, нарушение путей миграций, ухудшение гидрохимического (или) гидрологического режима водного объекта) выполняется следующим образом:

а) исходя из потери рыбопродуктивности водного объекта определяется количество утраченных половозрелых особей водных биоресурсов (n) по каждому виду водных биоресурсов по формуле:

$$n = \frac{(B - B^1) \times S}{p}, \text{ (формула 20)}$$

где:

n - количество утраченных половозрелых особей водных биоресурсов по каждому виду водных биоресурсов, экземпляров;

B - показатель рыбопродуктивности водного объекта рыбохозяйственного значения по каждому виду водных биоресурсов до негативного воздействия, определяемый как отношение запасов каждого вида водных биоресурсов в данном водном объекте рыбохозяйственного значения (или его части) к площади водного объекта рыбохозяйственного значения (части водного объекта), килограмм/гектар;

B^1 - показатель рыбопродуктивности водного объекта рыбохозяйственного значения по каждому виду водных биоресурсов после негативного воздействия, определяемый с использованием исходных данных, предусмотренных пунктом 6 Методики, килограмм/гектар;

S - площадь негативного воздействия, гектар;

P - средний вес половозрелой особи вида утраченных водных биоресурсов, килограмм;

б) размер вреда, причиненного водным биоресурсам, а также общий вес теряемых водных биоресурсов (P_0) от потери потомства в результате ухудшения условий обитания и воспроизводства водных биоресурсов определяются в соответствии с формулой 8 Методики для каждого вида водных биоресурсов с последующим суммированием полученных результатов ($\sum N^{VII}$) и их использованием в формуле 17 Методики.

Размер вреда от ухудшения условий обитания и воспроизводства водных млекопитающих (N^4) определяется для каждого вида водных млекопитающих по формуле:

$$N^4 = \sum \left(Z \times (n^1 - n^2) + \frac{Z \times Q \times c \times (n^1 - n^2) \times r}{100} \right), \text{ (формула 21)}$$

где:

N^4 - размер вреда от ухудшения условий обитания и воспроизводства водных млекопитающих, рублей;

Σ - показатель суммирования результатов расчета по видам водных млекопитающих;

n^1 - количество особей млекопитающих до начала негативного воздействия, экземпляров;

n^2 - количество особей млекопитающих после негативного воздействия, экземпляров;

Z - размер таксы для исчисления размера ущерба водным биоресурсам, рублей;

Q - коэффициент плодовитости, равный средней плодовитости самки водного млекопитающего (для морских млекопитающих $Q = 1$ экз.);

C - количество деторождений за среднестатистический период жизни, раз;

r - доля самок в стаде, %;

100 - показатель перевода процентов в доли единицы.

Общий вес теряемых водных млекопитающих (P_0) от ухудшения условий обитания и воспроизводства определяется по формуле:

$$P_0 = \sum (p \times n), \text{ (формула 22)}$$

где:

P_0 - общий вес теряемых водных млекопитающих, килограмм;

Σ - показатель суммирования результатов расчета по видам погибших водных млекопитающих;

P - средний вес теряемых водных млекопитающих по каждому виду, килограмм;

n - количество теряемых водных млекопитающих, определяемое как разница показателей, характеризующих количество особей млекопитающих до начала негативного воздействия (n^1) и их количество после негативного воздействия (n^2), экземпляров.

В рассматриваемом случае ущерб водным биоресурсам в натуральном выражении и размер суммарной величины ущерба водным биоресурсам и его составляющих компонентов в денежном выражении определен исходя из предположения развития аварийной ситуации по наихудшему сценарию в соответствии с результатами моделирования, предполагающему 100 % гибель водных биоресурсов в зоне воздействия, размер ущерба водным биоресурсам от утраченной рыбопродуктивности водного объекта представляется избыточным и не включен в общий объем потерь водных биоресурсов. Кроме того, это позволит избежать двойного подсчета размера вреда.

Для определения затрат на восстановление нарушенного состояния водных биоресурсов определяется совокупный вес ($\sum P_0$) теряемых водных биоресурсов,

равный сумме показателей (P_0), определяемых в формулах 3, 6, 8, 10, 12, 15, 19, 22, а также в подпункте 9.2 пункта 9 и в подпункте 12.2 ("б") пункта 12 Методики.

Затраты на восстановление нарушенного состояния водных биоресурсов посредством их искусственного воспроизводства рассчитываются по видам утраченных водных биоресурсов, которым причинен вред.

При расчете таких затрат в отношении малоценных видов рыб, если данные для расчетов отсутствуют, затраты на искусственное воспроизводство определяются в отношении других видов рыб, относящихся к одному и тому же семейству и для которых установлены биотехнические показатели по выращиванию молоди (личинки).

Затраты на восстановление нарушенного состояния водных биоресурсов (N^5) определяются в рублях исходя из затрат на единицу рыбоводной продукции и количества личинок или молоди водных биоресурсов, которые необходимо воспроизвести, по формуле:

$$N^5 = \sum (n_m \times F_{yd}), \text{ (формула 23)}$$

где:

$\sum$ - показатель суммирования результатов расчета по видам водных биоресурсов;

n_m - количество личинок или молоди рыб (других водных биоресурсов), необходимое для восстановления нарушаемого состояния водных биоресурсов посредством их искусственного воспроизводства, тысяч экземпляров;

F_{yd} - затраты на единицу рыбоводной продукции, тысяч рублей на 1 тысячу экземпляров личинок или молоди водных биоресурсов.

Количество личинок или молоди водных биоресурсов (n_m), необходимое для восстановления утраченных водных биоресурсов посредством их искусственного воспроизводства, рассчитывается как для одного, так и для нескольких видов водных биоресурсов по формуле:

$$n_m = \frac{\sum P_0}{p \times K}, \text{ (формула 24)}$$

где:

$\sum P_0$ - совокупный вес теряемых водных биоресурсов, килограмм;

p - средняя масса одной половозрелой особи воспроизводимых личинок или молоди водных биоресурсов в промысловом возврате, определяемая исходя из соотношения самок и самцов 1:1;

K - промысловый возврат в долях от единицы, определяемый согласно приложению

№ 2 к Методике.

Затраты на восстановление нарушенного состояния водных биоресурсов, рассчитанные по разным видам утраченных водных биоресурсов, суммируются и учитываются в общей величине размера вреда, причиненного водным биоресурсам (формула 1).

Средняя масса производителей кеты согласно приказу Минсельхоза России от 30 января 2015 г. № 25 «Об утверждении Методики расчета объема добычи (вылова) водных биологических ресурсов, необходимого для обеспечения сохранения водных биологических ресурсов и обеспечения деятельности рыболовных хозяйств, при осуществлении рыболовства в целях аквакультуры (рыбоводства)» составляет 3,5 кг.

Промысловый возврат на ЛРЗ Хабаровского края, согласно приложению к «Методике...» для кеты – 0,8 %. Ориентировочные показатели затрат в 2021 г. на воспроизводство молоди кеты среднестачной массой от 0,6 г до 1,0 г в условиях Приморского края составляют 9 руб./экз. (включая налоги и сборы) (www.prrybvod.ru).

Для осуществления компенсационных мероприятий по возмещению вреда необходимо произвести выпуск следующего количества молоди:

Таблица 4.2-9. Расчет объема компенсационных мероприятий и эксплуатационных затрат

Вид рыб	Ущерб в натуральном выражении, кг	Коеф. провозвр.	Вес произв. кг	Стоим. ВБР, руб.	Колич. ВБР, шт.	Эксплуат. затраты, тыс. руб.
Кета	90527,22	0,8	3,5	9	3233115	29098035

Размер ущерба водным биоресурсам в натуральном и денежном выражении составит:

Вид потерь	кг	Н, руб.
Ущерб от гибели рыб, а также погибшей икры, личинок и молоди	39,6+9,24	7966+3234
Ущерб от гибели млекопитающих ¹¹	600	45760
Ущерб от утраты потомства рыб	188,38	41007
Ущерб от утраты потомства млекопитающих ¹²	5040	384384
Потери прироста водных биоресурсов в случае гибели кормовых организмов в водном объекте	84650	16930093
Затраты на восстановление нарушенного состояния водных биоресурсов	90527,22	29098035
Всего		46510479

Таким образом, при возникновении аварийной ситуации разлива нефти и нефтепродуктов по наихудшему варианту водным биоресурсам будет нанесен ущерб в размере **46 510 479 руб. в ценах 2023 г.**

¹¹ Пяти взрослых особей общим весом 600 кг

¹² Учитывается общий вес 42 детенышей (достигших взрослого состояния): по 14 детенышей от 3 самок

5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ

Основными мероприятиями по снижению негативного воздействия на окружающую среду при возникновении аварийного разлива нефтепродуктов являются мероприятия, прописанные в составе План ЛРН.

Ниже представлены основные мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду при возникновении аварийного разлива нефтепродуктов и реализации мероприятий ЛРН.

5.1 Мероприятия по охране водной биоты

Ликвидация РН.

Приоритетная защита (отклонение движения нефтяного пятна, защита боновыми заграждениями) экологически чувствительных районов.

Расчет ущерба водным биологическим ресурсам по факту разлива и проведение компенсационных мероприятий по согласованию с территориальным управлением Росрыболовства.

Работы ЛРН.

Задействованные суда, внесенные в Российский морской регистр, имеют оборудование, соответствующее международным правилам МАРПОЛ 73/78, для предотвращения загрязнения морской среды. Данные суда имеют действующие «Свидетельства о соответствии оборудования и устройств судна требованиям приложения V к международной конвенции МАРПОЛ 73/78», «Свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами», «Свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью».

Ежедневный контроль состояния оборудования ЛРН и плавсредств, обеспечение постоянной готовности сил и средств для выполнения мероприятий ЛРН.

Постоянный контроль состояния акватории порта (наблюдение с причала, патрулирование акватории).

Ограждение судов бонами при выполнении сливноналивных операций.

Осуществление безопасности мореплавания, согласование маршрутов и зон работы судов, использование современного навигационного оборудования и связи для предупреждения столкновений.

6 ПЕРЕЧЕНЬ И РАСЧЕТ ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ КОМПЕНСАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

6.1 Плата за ущерб водным биоресурсам, расходы на компенсационные мероприятия

В случае возникновения аварийной ситуации вред водным биоресурсам будет определен в стоимостном выражении с учетом данных результаты обследований, исследований, лабораторных анализов и экспертиз, проводимых в рамках административных расследований фактов гибели водных биоресурсов и загрязнения среды их обитания, государственного мониторинга водных биоресурсов, производственного экологического контроля, научных данные подведомственных научно-исследовательских организаций и федеральных государственных бюджетных учреждений (бассейновых управлений) по организации рыболовства и сохранению водных биоресурсов Росрыболовства, а также с учетом соответствующих коэффициентов.

Оценочный размер затрат необходимых для проведения восстановительных мероприятий при максимальном разливе нефтепродуктов на акватории бухты Окоча составит 46 510 479 руб. в ценах 2023 руб.

7 ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА

При возникновении аварийной ситуации осуществляется мониторинг обстановки и мониторинг окружающей среды (экологический мониторинг).

Мониторинг обстановки направлен на получение оперативных данных для планирования и реализации мероприятий по ликвидации разлива или его последствий. В ходе мониторинга обстановки определяется масштаб и характеристики аварии, осуществляется контроль и прогнозирование динамики развития чрезвычайной ситуации, оценивается опасность для персонала и населения.

Экологический мониторинг проводится для оценки разового и долгосрочного экологического ущерба, для оценки эффективности восстановительных процессов. В то же время данные экологического мониторинга могут быть использованы для организации дополнительных мероприятий по ликвидации загрязнения.

7.1 Объекты экологического мониторинга и производственного контроля

Необходимость проведения и направления экологического мониторинга определяются на основе данных мониторинга обстановки.

При реализации программы экологического мониторинга осуществляется:

- сравнение данных с загрязненных и незагрязненных (фоновых) участков;
- отслеживание изменений с течением времени.

7.1.1 Биота

Мониторинг биоты осуществляется визуальными и лабораторными методами. В ходе проведения аварийных и мониторинговых работ фиксируются все случаи обнаружения мертвой или снулой рыбы, пострадавших животных и птиц, видовой и возрастной состав. После окончания работ по ликвидации аварии осуществляется однократная съемка акватории с последующим лабораторным анализом водной биоты, проводится маршрутное обследование прибрежных территорий в зоне воздействия разлива в рамках мониторинга орнитофауны. Через год после ликвидации разлива в вегетационный сезон исследования повторяются и по их результатам определяется необходимость и периодичность дальнейшего мониторинга до исчезновения отрицательных эффектов воздействия.

Мониторинг водных биоресурсов включает:

- фитопланктон, зоопланктон, ихтиопланктон: видовой состав, количественные показатели, наличие мертвых и поврежденных организмов;

- зообентос: видовой состав, количественные показатели, наличие мертвых и поврежденных организмов;
- промысловые виды рыб: содержание углеводородов нефти в биологических тканях.

Отбор проб планктона предлагается осуществить в точках отбора проб морской воды, бентоса - по сети мониторинга донных отложений.

На участках с глубинами 20 м и менее собираются интегрированные количественные пробы зоо- и ихтиопланктона путем процеживания всего столба воды. На глубинах более 20 м отбор производится с двух слоев - от дна до нижней границы слоя скачка плотности и от этой границы до поверхности; в каждом слое воды дополнительно проводятся 10-ти минутные циркуляционные обловы мальковым тралом с целью получения проб ихтиопланктона. Отбор проб фитопланктона производится с 3-х горизонтов - поверхностного, промежуточного (в слое скачка плотности) и придонного.

7.2 План-график

В таблице 7.2-1 представлен предварительный план-график экологического мониторинга и производственного контроля водных биоресурсов при аварийных ситуациях.

Таблица 7.2-1. Предварительный план-график экологического мониторинга и производственного контроля при аварийных ситуациях

Вид работ	Анализируемые параметры	Размещение пунктов наблюдения / контроля	Периодичность контроля	Способ контроля	Ожидаемые результаты
Мониторинг водной биоты	Ихтиофауна: наличие, количество, видовой и возрастной состав мертвой и снулой рыбы	Зона разлива и проведения аварийных работ	Во время проведения аварийных работ по ликвидации разлива. Во время проведения экологического мониторинга после ликвидации разлива	Визуальный	Определение последствий воздействия, определение нанесенного ущерба биоте
	Фитопланктон, зоопланктон, зообентос: видовой состав, количественные показатели, наличие мертвых и	В точках отбора морской воды и донных отложений	После ликвидации аварии. Через год после ликвидации разлива	Лабораторный	Определение последствий воздействия, определение нанесенного ущерба биоте.

	поврежденных организмов. Промысловые виды рыб: содержание углеводородов нефти в биологических тканях				Определение эффективности процесса восстановления
--	--	--	--	--	--

7.3 Нормативно-методические документы по методам полевых исследований

Сводный перечень нормативно-методических документов, используемых при организации полевых исследований по перечисленным выше направлениям, представлен в таблице 7.3-1.

Таблица 7.3-1. Перечень документов по методам полевых исследований

Вид полевых работ	Методический документ
Морская биота	
Отбор проб планктона	ГОСТ Р 59024-2020. Вода. Общие требования к отбору проб ГОСТ 17.1.3.08-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества морских вод.
Отбор проб бентоса	ГОСТ Р 59024-2020. Вода. Общие требования к отбору проб Изучение экосистем рыбохозяйственных водоемов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки. Выпуск 1. Инструкции и методические рекомендации по сбору и обработке биологической информации в морях Европейского Севера и Северной Атлантики. М.: ВНИРО, 2004. Богоров В.Г. Инструкция для проведения гидробиологических работ в море. Планктон и бентос, 1947.
Ихтиологическая съемка	ГОСТ Р 59024-2020. Вода. Общие требования к отбору проб Изучение экосистем рыбохозяйственных водоемов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки. Выпуск 1. Инструкции и методические рекомендации по сбору и обработке биологической информации в морях Европейского Севера и Северной Атлантики. М.: ВНИРО, 2004. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб, 1966. Лакин Г.Ф. Биометрия, 1980.

Подрядчики по производственному экологическому контролю и производственному экологическому мониторингу будут выбраны по результатам закупочных процедур из числа специализированных организаций, имеющих соответствующий опыт работ и квалификацию. Данные организации должны будут иметь собственные аккредитованные лаборатории, либо иметь договора со специализированными аккредитованными лабораториями для анализа отобранных проб.

7.4 Отчетность

Основными видами информационной продукции, предназначенной органам управления системы управления охраны окружающей среды и государственным органам, уполномоченным в области охраны и мониторинга окружающей среды, являются:

- оперативная информация об экстремально высоком загрязнении окружающей среды и изменениях ее состояния;
- итоговый отчет по результатам экологического мониторинга и производственного контроля.

Итоговый отчет должен содержать:

- основные данные мониторинга обстановки;
- объемы и график выполненных работ;
- описание применяемых методов контроля;
- информацию о результатах контроля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наибольшие последствия от разлива нефтепродуктов грозят бентосу. Планктоны в силу высокой скорости воспроизводства и компенсирующих эффектов за счет переноса планктона из прилегающих районов за пределами зоны воздействия разлива способны в течение короткого времени восстановить численность и биомассу. Ихтиопланктон занимает промежуточное положение по последствиям между планктонами и бентосом.

Ввиду наличия нерестилищ ихтиофауны и развитых бентических сообществ, имеющих максимальное видовое разнообразие и плотность в верхнем горизонте сублиторали, аварийный разлив наиболее опасен при выходе к побережью, чем если бы происходил вдалеке от берега.

На уровень воздействия на морскую биоту сильно влияет продолжительность ликвидации разлива. Существует прямая зависимость – чем раньше приступят и завершат полную ликвидацию разлива, тем меньше будет оказано воздействия на морскую биоту.

В условиях максимально оперативной ликвидации разлива нефтепродуктов существенного ущерба морской биоте удастся избежать, пострадает в основном только планктон (фито-, зоо- и ихтиопланктон) и личинки рыб в небольшом слое (1–3 м) воды под нефтяным пятном. При невозможности выполнить эффективно и быстро операцию по локализации и ликвидации разлива нефтепродуктов на акватории в течение менее 1–2 суток и выходе загрязнения в прибрежную зону, кроме планктонного сообщества и личинок рыб пострадают сообщества бентоса в верхнем горизонте сублиторали.

Даже в случае эффективного сбора нефтепродуктов в прибрежной зоне в течение от нескольких дней до нескольких десятков дней, на бентосные и пелагические организмы в сублиторали будет оказываться токсикологическое воздействие вплоть до летального. Оценочный срок восстановления донных сообществ составит до 3 лет.

Потенциальное отрицательное воздействие на водную биоту оценивается как локальное, кратковременное и незначительное.

Работа судов с оборудованием на акватории может оказывать как прямое шумовое воздействие, так и другие виды косвенных воздействий, связанных с выбросами загрязняющих веществ в атмосферу и с воздействиями на водную среду. Все эти виды негативных воздействий оцениваются как незначительные для водной биоты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айбулатов, Н.А. Деятельность России в прибрежной зоне моря и проблемы экологии / Н.А. Айбулатов. – М: Наука, 2005. – 364 с.
2. Андросова Е. И. 1958. Мшанки отряда Cheilostomata северной части Японского моря. – В кн.: Исследование дальневосточных морей СССР, в. 5, с. 90 – 204
3. Аристов А. А., Барышников Г.Ф. Фауны России и сопредельных территорий. Хищные и ластоногие. Санкт-Петербург, 2001.
4. Артюхин Ю.Б., Бурканов В.Н. Морские птицы и млекопитающие Дальнего Востока России. Полевой определитель. М.,1999.
5. Атлас морских млекопитающих СССР. М. «Пищевая промышленность», 1980.183.
6. Атлас океанографических основ рыбопоисковой карты южного Сахалина и южных Курильских островов. Т. 1. Карты распределения кормовых и поисковых организмов. 1955.
7. Атлас опасных и особо опасных для мореплавания и рыболовства гидрометеорологических явлений. Японское, Охотское и Берингово моря. - М.: Главное управление навигации и океанографии МО РФ, 1980.
8. Атлас-справочник по обледенению судов на акваториях Дальневосточных морей. - Владивосток: ДВНИГМИ, 2011.
9. Бакланов П.Я.(рук.), Арзамасцев И.С., Качур А.М. Романов М.Т., Плинка Н.Л., Гогоберидзе Г.Г., Ростов И.Д., Преображенский Б.В., Жариков В.В., Вахненко Р.В., Юрасов Г.И., Сваричевский А.С., Мельниченко Ю.И., Жук А.П. (глава) Природопользование в прибрежной зоне. Владивосток. Дальнаука. 2003 г.
10. Белополский Л.О., Шунтов В.П. Птицы морей и океанов М., 1980. 186 с.
11. Берзин А.А., Яблоков А.В. Численность и популяционная структура основных эксплуатируемых видов китообразных Мирового океана// Зоол.журн.1978 Т. 57. Вып.12. С. 1771-1785.
12. Биологические ресурсы Татарского пролива / СахНИРО; руководитель Л.М. Зверькова: Архив СахНИРО, № 6901 - Южно-Сахалинск, 1995. – 264 с.
13. Богданов К.Т., Горбачев В.В., Мороз В.В. Атлас приливов Берингова, Охотского и Японского морей. Изд. ТОИ ДВО РАН, 1991. 29 с.
14. Богданов Н.А., Хаин В.Е. - Объяснительная записка к Тектонической карте Охотоморского региона масштаба 1:2500000 Москва 2000.

15. Бывалина Т.П., Ключкова Н.Г., Фадеев В.И. Макрофитобентос сублиторали Западного Сахалина// Бентос и условия его существования на шельфовых зонах Сахалина// Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985.
16. Водно-болотные угодья России, имеющие международное значение / Ред. А.А. Сирин. - М.: Российская программа Wetlands International, 2012. - 48 с.
17. Водно-болотные угодья России. Том 5. Водно-болотные угодья юга Дальнего Востока России (под общ. ред. В.Н. Бочарникова). – М.: Wetlands International, 2005. – 220 с.
18. Воскобойников Г.М. и др. Об устойчивости морских макрофитов к нефтяному загрязнению / Г.М. Воскобойников, Г.Г. Матишов, О.Д. Быков, Т.Г. Маслова, О.А. Шерстнева, А.И. Усов // Доклады РАН, 2004. – Т. 397. – №6.
19. Гайл М.М. Фитопланктон юго-восточной части Татарского пролива. / М.М. Гайл // Известия ТИНРО. – 1963. – Т. XLIX. – С. 137-158.
20. Гидрометеорология и гидрохимия морей. - Т. VIII. Японское море. Вып. 1. Гидрометеорологические условия. - СПб. Гидрометеиздат, 2003.
21. Гизенко А.И. Птицы Сахалинской области//М.: Изд-во АН СССР, 1955 г.
22. Гладков Н.А., Дементьев Г.Л., Птушенко Е.С., Судиловская А.М. Определитель птиц СССР. М., 1964. 536 с.
23. Глуховский Б.Х., 1966. Исследование морского ветрового волнения. - Л., Гидрометеиздат, 284 с.
24. Голиков А.Н. Сравнительно-экологический анализ некоторых морских донных биоценозов южного Приморья и южного Сахалина и перспективы их освоения // Вопросы гидробиологии. I съезд Всесоюзного гидробиологического общества. Москва, 1-6 февраля 1965 г. (Тезисы докладов). 1965. М.: Наука. С. 94-95.
25. Голиков А.Н., Скарлато О.А. Результаты изучения закономерностей распределения жизни в верхних отделах шельфа морей СССР // Ресурсы биосферы (Итоги советских исследований по международной биологической программе). Вып. 2. 1976. Л.: Наука. С. 95-106.
26. Голиков А.Н., Скарлато О.А., Табунков В.Д. Некоторые биоценозы верхних отделов шельфа южного Сахалина и их распределение // Биоценозы и фауна шельфа южного Сахалина. Л.: Наука. 1985. С. 4-71.
27. Голиков, А.Н. Раковинные брюхоногие моллюски литорали морей СССР / А.Н. Голиков, О.Г. Кусакин // Определители по фауне СССР, издаваемые Зоол. ин – том АН СССР. – 1978. – Вып. 116. – 292 с.

28. Горбунова Н.Н. Размножение и развитие рыб семейства терпуговых (Hexagrammidae). / Труды ин-та океанологии. – 1962. - Т. 59. – С.118 – 182.
29. Государственная геологическая карта Российской Федерации (новая серия). Масштаб 1 : 1 000 000. М-(53), 54, (55) (Хабаровск). Карта дочетвертичных образований.
30. Государственная геологическая карта Российской Федерации (новая серия). Масштаб 1 : 1 000 000. М-(53), 54, (55) (Хабаровск). Карта четвертичных образований.
31. ГУНИО МО РФ. Лоция Татарского пролива, Амурского лимана и пролива Лаперуза. С.-Пб. 2003 г.
32. Давыдова С.В. Видовой состав и распределение ихтиопланктона в Японском море осенью 1995 и 2001 гг. / С. В. Давыдова // Вопросы ихтиологии. 2006. Т. 46, № 2. С. 252-261.
33. Давыдова С.В. Летне-осенний ихтиопланктон Охотского и Японского морей и особенности питания личинок и мальков рыб в 2003-2004 гг. / С. В. Давыдова, М. А. Шебанова, Е. Н. Андреева // Вопросы ихтиологии. 2007. Т. 47, № 4. С. 515-528.
34. Давыдова С.В., Кузнецова Н.А. Изучение ихтиопланктона в Тихом океане и дальневосточных морях // Изв. ТИНРО. 2005. Т. 141. С. 237-254.
35. Деева Р.А. Каталог гармонических и негармонических постоянных дальневосточных морей //Труды ДВНИГМИ, Вып.18. – Л.: Гидрометеиздат, 1977.
36. Долганова, Н.Т. Состав, сезонная и межгодовая динамика планктона северо-западной части Японского моря. / Н.Т. Долганова. // Известия ТИНРО. – 2001. – Т. 128. Ч. III. – С. 810-834.
37. Дударев В.А. Некоторые особенности структуры сообществ рыб и их сезонного распределения на шельфе северного Приморья // Изв. ТИНРО. Т.119. – 1996.- С. 194-206.
38. Золотухин, С.Ф. Таймени и ленки Дальнего Востока России /С.Ф. Золотухин, А.Ю. Семенченко, В.А. Беляев. – Хабаровск: Хабаровское отд. ТИНРО и Приамурское географ. общ – во, 2000. – 127 с.
39. Иванов А.И., Штегман Б.К. Краткий определитель птиц СССР. Л., 1978. 560с.
40. Информационный бюллетень о состоянии недр прибрежно-шельфовой зоны Японского моря / Минприроды России Федеральное Агентство по недропользованию - СПб, 2017. / Официальный сайт Федерального

агентства по недропользованию ФГБУ «Гидроспецгеология» Центр государственного мониторинга состояния недр и региональных работ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.geomonitoring.ru/download/pshz/japan.pdf> (дата обращения 18.05.2021).

41. Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодники 2003-2023 г.г. под ред. Коршенко А.Н.
42. Ким Сен Ток. Отчет о НИР «Структура сообществ рыб шельфа и материкового склона в Японском и Охотском морях у о. Сахалин и некоторые особенности распределения доминирующих рыб. – Архивный номер 7953. – 1998– 50 с. 39.
43. Клей К.С., Медвин Г. Акустическая океанография. — М.: Мир, 1980. — 580 с.
44. Климат морей России и ключевых районов Мирового океана. Электронный Атлас. Версия 1.6.4. Подготовлен в рамках проекта «Единая система информации о Мировом океане (ЕСИМО)». - М.: ВНИИГМИ-МЦД, 2015. [Электронный ресурс]. URL: <http://esimo.ru/portal/portal/esimo-user/services/dimate> (дата обращения 25.04.2021).
45. Кобякова З.И. Бентос северной части Татарского пролива и его значение для питания рыб // Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. 1959. Т. XLVII. С. 50-61.
46. Козлова Е.В. Ржанкообразные: подотряд чистиковые. М.Л., 1957. 143 с.
47. Колмогоров А.Н. К кинематике движения жидкости переменной мутности. Изв. АН СССР, ОНТИ, 1946, № 5.
48. Колпаков Н.В. Некоторые черты биологии японского волосозуба *Arctoscopus japonicus* из вод северного Приморья / Известия ТИНРО-центра. – 1999. – Т. 126, ч. 1. – С.318 – 326.
49. Крылов Ю.М., 1966. Спектральные методы исследования и расчета ветровых волн. - Л., Гидрометеиздат. 256 с.
50. Линдберг, Г.У. Рыбы Японского моря и сопредельных морей: Определитель по фауне СССР /Г.У. Линдберг, З.В. Красюкова. – Л.: Наука, 1987. – Ч. 5. – 526 с.
51. Линдберг, Г.У. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей: Определитель по фауне СССР /Г.У. Линдберг, З.В. Красюкова. – Л.: Наука, 1969. – Ч. 3. – 479 с.
52. Линдберг, Г.У. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и

- Желтого моря: Определитель по фауне СССР / Г.У. Линдберг, З.В. Красюкова. – Л.: Наука, 1975. – Ч. 4. – 464 с.
53. Лисицын А.П. Маргинальный фильтр океанов // Океанология. 1994. Т. 34. №5. С. 735-747.
54. Ломтев В.И., Патрикеев В.Н., Сеначин В.Н. – «К строению Татарского трога (Японское море): Новые подходы».
55. Лоция Северо-Западного берега Японского моря от реки Туманная до мыса Белкина. – СПб.: ГУНИО ВМФ РФ, 1996.
56. Люди, нефть, птицы. Обзор мирового опыта спасения птиц при нефтяном загрязнении / А.Ю. Григорьев, А.Ю. Книжников, К.А. Пахорукова, под общ. ред. К.А. Пахоруковой. - М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2014. - 57 с.
57. Материалы изысканий. Технический отчет. Том 1. Строительство ПВОЛП Советская Гавань - Ильинский. ООО «Севзапгидропроект» (Санкт-Петербург, Россия). 2005
58. Мельников В. В. Полевой определитель видов морских млекопитающих для тихоокеанских вод России. Владивосток. Дальнаука, 2001.
59. Методика расчета выбросов от источников горения нефти и нефтепродуктов. Утв. Приказом Госкомэкологии РФ от 05.03.1997 № 90.
60. Методика расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов. - Самара, 1996.
61. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок - СПб., 2001.
62. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров. - Новополюк, 1997.
63. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. - СПб., 2012.
64. Миронов О.Г. Биологические проблемы нефтяного загрязнения морей // Гидробиологический журнал, 2000. – Т. 36. – №1.
65. Миронов О.Г. Взаимодействие морских организмов с нефтяными углеводородами. – Л.: Гидрометеиздат, 1985.
66. Миронов О.Г. Методы и средства борьбы с нефтяным загрязнением Мирового океана // Проблемы химического загрязнения вод Мирового океана. – Л., 1989.
67. Морские ключевые орнитологические территории Дальнего Востока / под ред.

Ю.Б. Артюхина. - М.: РОСИП, 2016.

68. Морские млекопитающие Приморья// www.fegi.ru/PRIMORYE/SEA/mle.html.
69. Морские порты России / Официальный портал Подпрограммы 10 «Единая система информации об обстановке в Мировом океане» (ЕСИМО) в рамках ФЦП Мировой океан [Электронный ресурс]. URL: <http://www.russianports.ru> (дата обращения 29.04.2021).
70. Морские птицы Дальнего Востока / Отв. ред. Литвиненко Н.М. Владивосток, 1986. 164 с.
71. Научно-прикладной справочник по климату СССР. - Серия 3. Многолетние данные. - Ч. 1-6. - Вып. 26. Приморский край. - Л., Гидрометеиздат, 1988.
72. Научно-прикладной справочник по климату СССР. - Серия 3. Многолетние данные. - Ч. 1-6. - Вып. 26. Приморский край. - Л., Гидрометеиздат, 1988.
73. Нельсон-Смит А. Нефть и экология моря. – М.: Прогресс, 1977.
74. Нечаев В. А. Обзор фауны птиц (AVES) Сахалинской области / Растительный и животный мир острова Сахалин. Материалы международного сахалинского проекта. Ч.2. Владивосток, Дальнаука, 2005.
75. Нечаев В. А. Птицы острова Сахалин. Владивосток, 1991. 748с.
76. Нечаев В.А. Птицы острова Монерон// Орнитологические исследования на Дальнем Востоке. Труды ДНЦ АН СССР. Том 29 (132). Владивосток: ДНЦ АН СССР, 1975 г.
77. Нечаев В.А., Мартыненко А.Б., Бочарников В.Н. 2005. Животные в экосистемах морского побережья на юге российского Дальнего Востока. Ч. II. Территориальные приоритеты локализации на материковом побережье // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. № 12.
78. Никольский, Г.В. Рыбы бассейна Амура / Г.В. Никольский. – М.: АН СССР, 1956. – 551с.
79. Новиков Н.П., Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М. Рыбы Приморья. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2002. 552 с.
80. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. Утверждены Приказом Минсельхоз России от 13.12.2016 №552.
81. Нуждин В.А. Видовой состав и распределение зимне-весеннего ихтиопланктона северной части Японского моря / Известия ТИНРО. – 1994. – Т. 115. – С.

82. Овсянников М.К., Петухов В.А. Судовые дизельные установки: Справочник. Судостроение, 1986 г.
83. Особо охраняемые природные территории и объекты России (ООПТ) // Официальный сайт Минприроды России [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mnr.gov.ru/activity/oopt/>.
84. Отчет о проведении донной траловой съемки на НПС «Д. Песков» у западного и восточного Сахалина в августе-октябре 2001 г. / СахНИРО; руководитель И.П. Смирнов. - Южно-Сахалинск, 2001. – 205 с.
85. Отчет о проведении контрольного лова камбалы, корюшки, наваги, кальмара с ООО «Река-Море» в прибрежье Ванинского района в 2003 г. /ХоТИНРО исполнитель А.Ю. Немченко, 2003 г.
86. Отчет о проведении научно-исследовательских работ в Татарском проливе с 22 апреля по 30 мая 2003 года на НПС «Дмитрий Песков» /СахНИРО; руководитель И.П. Смирнов - Южно-Сахалинск, 2003 г.
87. Отчет о результатах гидробиологической дражной съемки в западной части Татарского пролива в сентябре – ноябре 2003 г. на МРТР «Алаушас» / ХфТИНРО исполнитель Ю.В. Сидяков, 2003 г.
88. Отчет о результатах исследований, проведенных в ходе промышленного лова приморского гребешка в северо-западной части Татарского пролива в ноябре – декабре 2004 г. на МРТР «Алаушас». / ХфТИНРО, исполнитель Ю.В. Сидяков, 2004 г.
89. Отчет об инженерных изысканиях «Строительство подводной волоконно-оптической линии передач (ПВОЛП) «Советская Гавань - Углегорск» // ООО «СПК-ЮГ», 2016.
90. Отчет об инженерных изысканиях «Строительство подводной волоконно-оптической линии передач (ПВОЛП) «Советская Гавань - Углегорск» // ООО «СПК-ЮГ», 2016.
91. Панина Г.К. Характер распределения котиков, зимующих в Японском море//Известия ТИНРО, т.80. М. 1971. С.14-24.
92. Патин С.А. Нефть и экология континентального шельфа. – М.: ВНИРО, 2001. – 247 с.
93. Патин С.А. Нефтяные разливы и их воздействие на морскую среду и биоресурсы / ВНИРО, 2008.
94. Перестенко Л.П. Красные водоросли дальневосточных морей России // Санкт –

Петербург: Изд – во «Ольга», 1994. – 331 с.

95. Пищальник В.М., Архипкин В.С., Юрасов Г.И., Ермоленко С.С. Сезонные вариации циркуляции вод в прибрежных районах о. Сахалин // Метеорология и гидрология. 2003. № 5. С.87-95.
96. Пищальник В.М., Бобков А.О. Океанографический атлас шельфовой зоны острова Сахалин. Часть 1. - Южно-Сахалинск: Изд-во СахГУ, 2000. - 174 с.
97. Пищальник В.М., Бобков А.О. Океанографический атлас шельфовой зоны острова Сахалин. Часть II. - Южно-Сахалинск: Изд-во СахГУ, 2000. - 105 с.
98. Поведение морских разливов нефти. Технический информационный документ 2 / ITOPI Ltd., 2011.
99. Погребов В.Б., Шилин М.Б. Экологический мониторинг береговой зоны // Основные концепции современного берегопользования. Т. 1. СПб: изд-во РГГМУ, 2009. С. 95-123.
100. Позвоночные животные Северо-Востока России / Отв. ред. Черешнев И.А. Владивосток, 1996. 308 с.
101. Последствия разливов нефти для морской экологии. Практические рекомендации для персонала, отвечающего за управление и ликвидацию чрезвычайных ситуаций. Отчет IOGP №525 - London: IPIECA (Международная ассоциация производителей нефти и газа), 2015.
102. Постановление Правительства РФ от 16 августа 2013 г. № 712 «О порядке проведения паспортизации отходов I - IV классов опасности».
103. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 24 марта 2020 года № 162 «Об утверждении Перечня объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации».
104. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ № 536 от 04.12.2014 г. «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду».
105. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 08.12.2020 г. № 1027 «Об утверждении порядка подтверждения отнесения отходов I-V классов опасности к конкретному классу опасности».
106. Приказ Росприроднадзора № 242 от 22.05.2017 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов».
107. Природопользование, состояние и тенденции изменений морской среды прибрежных районов России в Японском море. Данные многолетних глубоководных наблюдений за гидрохимическими параметрами и

- параметрами загрязнения в северной части Японского моря. Единая система информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО). Информационные ресурсы ТОИ. Океанография. Электронный информационный продукт ТОИ ДВО РАН. Том 11. 2012
http://pacificinfo.ru/data/cdrom/11/html/4_1_5.html
- 108.Проект «Моря». Гидрометеорология и гидрохимия морей. Том VIII. Японское море. Выпуск 2. Гидрохимические условия и океанологические условия формирования биопродуктивности. // Отв. Ред. Ф.С. Терзиев. Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 2004. - 266 с.
- 109.Промысловые водоросли СССР: Справочник / В. Б. Возжинская, А. С. Цапко, Г. И. Блинова [и др.]. - Москва: Пищ. пром-сть, 1971.
- 110.Птицы СССР. История изучения. Гагары, поганки, трубконосы/Отв.ред.ИльичевВ.Д., ФлинтВ.Е. М., 1982.446с. Птицы СССР.
- 111.Птицы СССР. Чистиковые / Отв. ред. Флинт В.Е., Головкин А. Н. М., 1990.207с.
- 112.Публичная кадастровая карта // [Электронный ресурс]. URL: <https://pkk.rosreestr.ru/>.
- 113.Распространение и биология морских птиц Дальнего Востока/Отв. ред. Литвиненко Н.М. Владивосток, 1987. 96с.
- 114.Рейсовый отчет о проведении экосистемных исследований в прибрежных районах северо-западной части Татарского пролива с 16.09 по 08.10.2005 года / ХфТИНРО, исполнитель И.С. Черниенко, 2005 г.
- 115.Ростов И.Д., Юрасов Г.И., Рудых Н.И., Дмитриева Е.В., Ростов В.И. Электронный атлас по океанографии Берингова, Охотского и Японского морей // Океанология. 2004. Т. 44. № 3. С. 469-471.
- 116.Руководство по краткосрочным прогнозам погоды. Часть II. Выпуск 5. Дальний Восток. - Л.: Гидрометеиздат, 1988.
- 117.Рутенберг Е.П. Обзор рыб семейства терпуговых (Hexagrammidae) / Труды ин-та океанологии. – 1962. – Т.59. – С. 3 - 101.
- 118.Рыбоводные и рыбопромысловые участки РФ // Официальный сайт ФГБУ «ЦУРЭН» [Электронный ресурс]. URL: <http://rvu.tsuren.ru/>
- 119.Сведения из Единого государственного реестра объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации // Официальный сайт Министерства культуры РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://opendata.mkrf.ru/opendata/7705851331-egrkn>.

- 120.Слепцов М.М. Распределение китообразных в Японском море//Китообразные дальневосточных морей. М. Изд. АН СССР, 1961, с.93-110.
- 121.Соболевский Е.И. Возрастно-половая структура и смешиваемость популяций котиков в море// Исследования по биологии рыб и промысловой океанографии. 1976, Владивосток, ТИНРО, вып.7, с.153-161.
- 122.Соболевский Е.И. Популяционная морфология ластоногих. М. Наука, 1988, 216 с.
- 123.Соболевский Е.И. Распределение морских млекопитающих, их численность и роль как потребителей других животных в Японском море// Морские млекопитающие Дальнего Востока. Владивосток, 1984, с.39-53.
- 124.Совет по морским млекопитающим// www.2mn.org/ru/mammals.htm.
- 125.Соколовская Т.Г., Епур И.В. Особенности раннего онтогенеза японского волосокуба *Arctoscorpis japonicus* (Trichodontidae) в северо-западной части Японского моря / Известия ТИНРО-центра. – 2001. - Т.128, ч.3. – С. 761 – 767.
- 126.Соколовский А.С., Соколовская Т.Г. К идентификации личинок керчаков (*Myoxocephalus*, Cottidae) залива Петра Великого (Японское море) / Вопросы ихтиологии. – 1997а. – Т. 37, № 1. – С. 54-61.
- 127.Сорокин, Ю.И. Продуктивность микропланктона в северной части Татарского пролива / Ю.И. Сорокин, Федоров В.К. // Биология моря. - 1976. - №5. - С. 48-56/
- 128.Супранович Т.И. и др. Некоторые вопросы динамики приливной волны на шельфе Охотского и Японского морей / Т.И. Супранович, Т.Т. Нечаюк, Т.Н. Чупахина // Тр. ДВНИГМИ. – 1989, вып. 39.
- 129.Суховеева М.В. Состояние запасов, распределение ламинарии и некоторых других водорослей у берегов Приморья. – Владивосток, 1969. – 23 с.
- 130.Табунков В.Д. Состав и структура биоценозов верхних горизонтов сублиторали у мыса Лопатина (юго-западный Сахалин) // Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. 1974. Т. 93. С. 81-90.
- 131.Томилин А.Г. Китообразные. Сер. Звери СССР и прилежащих стран, М.: Изд-во АН СССР, 1957, т.9, 756с.
- 132.ТЭО строительства Проект «Сахалин 1» Стадия 1.
- 133.Фадеев В.И. Сообщества макробентоса шельфа западного Сахалина. Рукопись. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук.

Владивосток, 1988. 352 с.

- 134.Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».
- 135.Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности».
- 136.Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
- 137.Федеральный закон от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах».
- 138.Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
- 139.Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
- 140.Федеральный закон от 30.11.1995 № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации».
- 141.Чайковые / Отв. ред. Ильичев В.Д., Зубакин В.А. М., 1988. 416с.
- 142.Шевченко Г.В., Частиков В.Н. Сезонные и межгодовые вариации океанологических условий в южной части Татарского пролива // Метеорология и гидрология. 2006. №3. С. 65-78.
- 143.Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России. Том 1. Владивосток: ТИНРО-центр, 2001. – С. 267-325.
- 144.Шунтов В.П. Морские птицы и биологическая структура океана. Владивосток, 1972. 378 с.
- 145.Шунтов В.П. Птицы дальневосточных морей России. Т.1.Владивосток, 1998. 423с.
- 146.Шунтов, В.П. Современный статус, био- и рыбопродуктивность экосистемы Охотского моря. / В.П. Шунтов. – Владивосток, 2001. - С. 174 - 187.
- 147.Юрасов Г.И., Яричин В.Г. Течения Японского моря. Владивосток: Изд. ДВО АН СССР, 1991. 174 с.
- 148.AMAP (Arctic Monitoring and Assessment Programme). AMAP assessment report: Arctic pollution issues. – Oslo: AMAP, 1998.
- 149.Anderson J.W. Oil pollution: effects and retention in the coastal zone // Proceedings of the International Symposium on Utilization of Coastal Ecosystems: Planning, Pollution and Productivity. – Rio Grande, 1985.
- 150.Atlas of Surface Marine Data 1994// Last Revision: Jun 06, 1995
- 151.Baker J.M. et al. Natural recovery of cold water marine environment after an oil spill / J.M. Baker, R.B. Clark, P.F. Kingston, R.H. Jenkins // Presented at the Thirteenth Annual Arctic and Marine Oil Spill Program Technical Seminar, June

1990. - 1990. -111 p.

152. Boyd J.N. et al. Effect of oil and chemically dispersed oil in the environment / J.N. Boyd, D. Scholz, A.H. Walker // Proceedings of the 2001 International Oil Spill Conference. – Washington, D.C.: API, 2001. – P. 1213 – 1216.
153. Burger A.E. Estimating the mortality of seabirds following oil spills: effects of oil spill volume // Mar. Pollut Bull. - Vol. 26, No. 3. - 1993. - P. 140 - 143.
154. Clark R.B. Summary and conclusions: environmental effects of North Sea oil and gas developments // Environmental effects of North Sea oil and gas developments. Phil. Trans. R. Soc. London. B 316. 1987.
155. Cross W.E. et al. Effects of experimental release of oil and dispersed oil on arctic nearshore community. III. Macroalgae / W.E. Cross, R.T. Wilce, M.F. Fabijan // Arctic. – 1987. – Vol. 40.
156. CSB (County of Santa Barbara, USA). Natural oil seeps and oil spills. – County of SB, Energy Division. – 2002. – 28 p.
157. Dauvin J.C. et al. Polychaete/amphipod ratio revisited / J.C. Dauvin, T. Ruellet // Mar. Pollut. Bull. – 2007. – Vol. 55. – #1 – 6. – P. 215 – 224.
158. Dean T.A. et al. Kelp and oil: the effects of the Exxon Valdez oil spill on subtidal algae / T.A. Dean, M.S. Stekoll, R.O. Smith // Proceedings of the Exxon Valdez oil spill symposium. – American Fisheries Society, 1996.
159. French Mc-Cay, D.P., J.J. Rowe, N. Whittier, S. Sankaranarayanan, L. Pilkey- Jarvis and D.S. Etkin. 2004. Estimation of potential impacts and natural resource damages of oil. Journal of Hazardous Materials. 107: 11-25.
160. Geraci J.R. et al., Sea mammals and oil, confronting the risks / J.R. Geraci, St. D.J. Aubin (eds.) // - San Diego, California: Academic Press, 1990. - 400 p.
161. GESAMP (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution). Impact of oil and related chemicals and wastes on the marine environment. – Rep. Stud. GESAMP #50. – 1993.
162. Grant P.J. Gulls: a Guide to Identification. Staffordshire, 1982. 280 p.
163. Green R.H. et al. Implications for monitoring: study designs and interpretation of results / R.H. Green, P. Montagna // Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. – 1996. – Vol. 53.
164. Harrison P. Seabirds: an Identification Guide. London, 1983. 448 p.
165. Hayashi I.K. et al. Distributional characteristics of benthic organisms in sublittoral rocky areas of Mikuni, Fukui Prefecture: part of the survey on the effects of the Nakhodka oil spill / I.K. Hayashi, I.K. Toshinory, H. Yamakawa // Bulletin

- Japan Sea National Fisheries Research Institute. – 2000. – Vol. 50. – P. 42 – 137.
- 166.Holling C.S. Adaptive environmental assessment and management. -John Wiley & Sons: Chichester, New York -Brisbane -Toronto, 1986.
- 167.Huang N. E., Long S. R., 1980. An experimental study of the surface elevation probability distribution and statistics of wind-generated waves. — J. Fluid Mech., vol. 101, No. 1. p. 179-200.
- 168.ICES (International Council for the Exploration of the Sea). Report of the ICES Advisory Committee on the Marine Environment. - Copenhagen: ICES, 2005. - 375 p.
- 169.Ikavalko I. Review of oil spill effects on Arctic marine ecosystems // Report Series of the Finnish Institute of Marine Research. – #54. – 2005.
- 170.IPIECA (International Petroleum Industry Environmental Conservation Association). Biological impact of oil pollution: sedimentary. Shores. – IPIECA, 1999.
- 171.IPIECA (International Petroleum Industry Environmental Conservation Association). Biological impact of oil pollution: rocky shores. – IPIECA, 2003.
- 172.Kingston P. Recovery of the marine environment following the Braer spill, Shetland // Proceedings of the 1999 International Oil Spill Conference. - Washington, D.C.: API, 1999.
- 173.Kingston P. Recovery of the marine environment following the Braer spill, Shetland // Proceedings of the 1999 International Oil Spill Conference. – Washington, D.C.: API, 1999.
- 174.Kingston P.F. et al. The impact of the Braer oil spill on the macrobenthic infauna of the sediments off Shetland Iceland / P.F. Kingston, I.M.T Dixon, S. Hamilton, D.C. Moore // Mar. Pollut. Bull. – 1995. – Vol. 30.
- 175.Koops W.; Jak R.G.; van der Veen D.P.C. 2004. Use of dispersants in oil spill response to minimize environmental damage to birds and aquatic organisms.
- 176.Lee R.F. et al. Petroleum hydrocarbons and their effects in subtidal regions after major oil spills / R.F. Lee, D.S. Page // Mar. Pollut. Bull. – 1997. – Vol. 34.
- 177.Lord Ch. et al. Conceptual model for assessing the risk of seafood tainting during oil spills / Ch. Lord, Ch. Michel // Proceedings of the 2003 International Oil Spill Conference. – Washington, D.C.: API, 2003.
- 178.Matsuura Y. On the lesser Rorqual found in the adjacent waters of Japan//. - Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 1936, v.4, N 5, p.325-330.
- 179.Monson D.H. et al. Long-term impacts of the Exxon Valdez oil spill on the sea otters,

- assessed through age-dependent mortality patterns / D.H. Monson, D.F. Doak, B.E. Ballachey, A. Johnson, J.L. Bodkin // *Proceedings of the National Academies of Science*. - 2000. - Vol. 97. - P. 6562 - 6567.
180. Moukhametova O.N. Some peculiarities of fish eggs and larvae distribution in Northern Japan Sea // *Program abstract of 11th Annual Meeting of North Pacific Marine Science Organization*. – Qingdao, October 18 – 26, 2002. – P. 51 – 52.
 181. NAS (National Academy of Sciences). *Oil in the sea III: Inputs, fates, and effects*. National Research Council. - Washington, D.C.: The National Academies Press, 2003. - 265 p.
 182. National Geographic Society, *field Guide to the Birds of North America*. Washington, D.C., 1983. 464 p.
 183. Neff J.M. *Petroleum in the marine environment: regulatory strategy and fisheries impacts*. – Battelle Ocean Science Laboratory. – Duxbury, 1993.
 184. Nishiwaki M. *Distribution and migration of marine mammals in the north Pacific area*. // *Bull. Ocean. Res. Inst., University of Tokyo*, 1967, N1, p.1-64.
 185. Nishiwaki M. *Distribution and migration of the larger Cetaceans in the north Pacific as Shown by Japanese whaling results*.// *The Ocean Res. Inst., University of Tokyo*, 1967a, v.5, p.103-123.
 186. *Oil in the sea III: Inputs, fates, and effects*. Washington, D.C.: NRC, 2003, 265 p.
 187. Omura H. *Whales in the adjacent waters of Japan*. // *Sci. Rep. Whales Res. Inst.*, 1950, N4, p.27-113.
 188. Price A.R.G. et al. *The 1991 Gulf war: coastal and marine environmental consequences* / A.R.G. Price, J.H. Robinson (eds.) // *Mar. Pollut. Bull., Special Issue Vol. 27*. – Pergamon Press, 1993.
 189. Richardson W.J. 1995. Documented disturbance reactions. In *Marine Mammals and Noise* (ed. W.J. Richardson C.R. Greene C.I. Maime and D.H. Thomson), pp. 241-324. Academic Press, San Diego. 576 p.
 190. Smith S.D.A. et al. *Recovery of benthic communities at Macquarie Island (subAntarctic) following a small oil spill* // *Marine biology*. – 1998. – Vol. 131.
 191. *The Status, Ecology, and Conservation of Marine Birds of the North Pacific*/ Eds. Vermeer K., Briggs K.T., Morgan K.H., Siegel-Causey D. Ottawa, 1993. 263 p.
 192. Vazquez E. et al. *Short term effects of the Prestige oil spill on cover of exposed rocky intertidal fauna and on mortality of the cirriped Chthamalus montagui* / E. Vazquez, V. Ugorri, F. Ramil, J. Parapar, J. Cristobo, J. Freire // *VERTIMAR*

- 2005: Symposium on Marine Accidental Oil Spills (13 – 16 July, 2005). – Vigo (Spain), 2005.
193. Wiens J.A. et al., Fish and wildlife recovery following the Exxon Valdez oil spill / J.A. Wiens, E.L. Brannon, J. Burns, R.H. Day, D.L. Garshelis, A.A. Hoover-Miller // Proceedings of the 1999 International Oil Spill Conference. - Washington, D.C.: API, 1999.
194. Wild Bird Society of Japan. A Field Guide to the Birds of Japan. Tokyo; New York; San Francisco, 1982. 336 p.